

531989

Rec'd PCT

20 APR 2005

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 5 月 6 日 (06.05.2004)

PCT

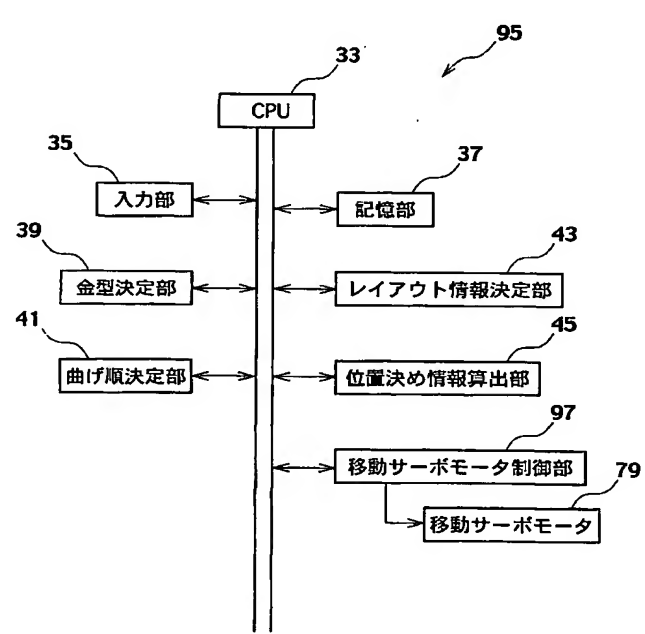
(10) 国際公開番号  
WO 2004/037457 A1

- |   |                                  |  |
|---|----------------------------------|--|
| (51) 国際特許分類:  | B21D 5/02                        | 259-1196 神奈川県 伊勢原市 石田200番地 Kanagawa (JP).  |
| (21) 国際出願番号:  | PCT/JP2003/013550                |  |
| (22) 国際出願日:   | 2003 年 10 月 23 日 (23.10.2003)    | (72) 発明者; および  |
| (25) 国際出願の言語:   | 日本語                              | (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 丹羽 嘉明 (NIWA, Yoshiaki) [JP/JP]; 〒259-1196 神奈川県 伊勢原市 石田200番地 株式会社アマダ内 Kanagawa (JP). |
| (26) 国際公開の言語:   | 日本語                              | 池田 英勝 (IKEDA, Hidekatsu) [JP/JP]; 〒259-1196 神奈川県 伊勢原市 石田200番地 株式会社アマダ内 Kanagawa (JP).                        |
| (30) 優先権データ:  |                                  | 柴田 隆浩 (SHIBATA, Takahiro) [JP/JP]; 〒259-1196 神奈川県 伊勢原市 石田200番地 株式会社アマダ内 Kanagawa (JP).                       |
| 特願 2002-308988  | 2002 年 10 月 23 日 (23.10.2002) JP |  |
| 特願 2003-357269  | 2003 年 10 月 17 日 (17.10.2003) JP | (74) 代理人: 三好 秀和 (MIYOSHI, Hidekazu); 〒105-0001 東京都 港区 虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第一ビル3階 Tokyo (JP).                       |
| (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社アマダ (AMADA COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒 |                                  | (81) 指定国 (国内): CN, US.   |

[続葉有]

(54) Title: BENDING MACHINE

(54) 発明の名称: 曲げ加工機



- 35...INPUT SECTION
- 37...STORAGE SECTION
- 39...MOLD DETERMINING SECTION
- 43...LAYOUT INFORMATION DETERMINING SECTION
- 41...BENDING ORDER DETERMINING SECTION
- 45...POSITIONING INFORMATION COMPUTING SECTION
- 97...MOVABLE SERVOMOTOR CONTROL SECTION
- 79...MOVABLE SERVOMOTOR

(57) Abstract: A bending machine (1) comprising an upper table (11), a lower table (17), an input section (35) for inputting product information, a bending order determining section (41) for determining the bending order of work, a mold determining section (39) for determining a mold necessary for bending the work, a layout determining section (43) for determining the layout of the mold, a positioning information computing section (45) for computing the position of the work as work position information with respect to the mold whose position is determined by the layout determining section, a navigation member (145) for navigating the position of the work for the operator by moving the work right and left on the basis of the work position information computed by the positioning information computing section.

(57) 要約: 曲げ加工機 1 であって、上テーブル 11 と、下テーブル 17 と、製品情報を入力する入力部 35 と、ワークの曲げ順序を決定する曲げ順序決定部 41 と、ワークの曲げ加工に必要な金型を決定する金型決定部 39 と、前記金型のレイアウトを決定するレイアウト決定部 43 と、前記レイアウト決定部により決定された位置の金型に対する前記ワークの位置をワーク位置情報として算出する位置決め情報算出部 45 と、前記位置決め情報算出部により算出された前記ワーク位置情報に基づいて、左右方向へ移動することにより、前記ワークの位置をオペレータにナビゲートするナビゲート部材 145 と、を備えている。

WO 2004/037457 A1



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

## 明細書

### 曲げ加工機

#### 技術分野

5       本発明は、上曲げ金型と下曲げ金型の協働によりワークに対して曲げ加工を行う曲げ加工機に関し、詳細には、金型を位置決めする機構とワークを位置決めする機構を具備した曲げ加工機に関する。

#### 10       背景技術

従来、曲げ加工機の先行技術として、下記の特許文献1に示すものがあり、この先行技術を簡単に説明すると、次のようになる。

即ち、前記先行技術に示す曲げ加工機は、上曲げ金型  
15       と下曲げ金型を協働させることにより、板状のワークに対して曲げ加工を行うものであって、左右に対向しかつ一体的に連結した一对のサイドフレームをベースとしている。前記曲げ加工機は、前記一对のサイドフレームの上部に設けられた上テーブルと、前記一对のサイドフレーム  
20       の下部に前記上テーブルに上下に対向して設けられ下テーブルと、曲げ加工を制御等するNC装置とを具備している。

ここで、前記上テーブルは左右方向へ延びてあって、前記上テーブルの下側には前記上曲げ金型を取付ける上  
25       金型取付部を備えている。また、前記下テーブルは左右

方向へ延びかつ前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動可能であって、前記下テーブルの上側には前記下曲げ金型を取付ける下金型取付部を備えている。そして、前記NC装置は、様々なアクチュエータの制御等をする他、製品形状等を示す製品情報に基づいて、曲げ加工に使用する曲げ金型（前記上曲げ金型及び前記下曲げ金型）、曲げ順（一枚のワークに複数回の曲げ加工を行う場合における曲げ加工の順番）を決定すると共に、前記曲げ金型の左右方向のレイアウト態様を決定するものである。

更に、前記下テーブル及び前記上テーブルのうちいずれかのテーブルの前面には作業者を誘導するナビゲートテープが貼り付けられており、このナビゲートテープには前記レイアウト態様が表示されている。従って、作業者は、前記ナビゲートテープによって誘導されながら、前記レイアウト態様に応じて前記曲げ金型を前記曲げ金型をテーブル（前記上テーブル及び前記下テーブル）の金型取付部（前記上金型取付部及び前記下金型取付部）に取付けることができる。

一方、従来、曲げ加工機の別の先行技術として、下記の特許文献2に示すものがある。この先行技術においては、ワークの前後方向を位置決めするためのバックゲージが前後方向及び左右方向に移動させることができる。通常曲げ位置を決める際は、バックゲージを前後方向に移動させるが、このバックゲージを左右方向に移動させ

ることにより、当該バックゲージを、金型の左右方向の位置を決めをする装置に転用したものである。

従来技術の例としては、日本国公開特許公報の特開平 1 1 - 2 2 1 6 3 0 号（以下“特許文献 1”と称する）

5 及び米国特許公報の第 5, 9 6 9, 9 7 3 号（以下“特許文献 2”と称する。尚、対応特許出願として日本国公表特許公報の特表平 9 - 5 0 9 6 1 8 号が存在する。優先権主張番号 0 8 / 3 3 8, 1 1 3。1 9 9 4 年 1 1 月 9 日、米国、及び優先権主張番号 0 8 / 3 8 6, 3 6 9。

10 1 9 9 5 年 2 月 9 日、米国）が存在する。

ところで、前記特許文献 1 におけるナビゲートテープは、前記いずれかのテーブルの前面に貼り付けられているため、前記レイアウト態様が変わる度に、変更後の前記レイアウト態様を表示した別の前記ナビゲートテープ  
15 に貼り替える必要がある。そのため、前記レイアウト態様を変更しながら、複数種の曲げ加工を行う場合には、繁雑な作業（前記ナビゲートテープの貼り替え作業）が付加され、一連の曲げ加工の作業時間が長くなって作業効率が悪化するという問題がある。

20 他方、前記特許文献 2 における装置では、金型の左右方向の位置決めができて、その後の複雑な左右方向のワークの位置決めがオペレータの経験に頼るため、経験の浅い作業者が加工する場合、加工ミスを引き起こしやすい。

25 特に、ワークの内部側に窓（アパチュア）が囲繞され

た状態で形成され、その窓の内部の小突起部を上方に曲げる（切り起こし）加工をする際、金型に対するワークの左右方向の位置を正確に位置決めする必要がある。この位置決めが正確でない場合、前記窓（アパチュア）内の前記小突起部を曲げる必要があるにも拘わらず、前記窓（アパチュア）を囲繞している部分まで一緒に曲げてしまい、加工ミスを引き起こしてしまう。

本発明は前述の問題を解決するためになされたものであり、その第1の目的は、経験の浅い作業者によってでも、ワーク及び金型の正確な左右方向の位置決めができる曲げ加工機を提供することにある。

本発明の第2の目的は、ワークを位置決めする手段がワークとの干渉を回避することができる曲げ加工機を提供することにある。

#### 発明の開示

上記目的を達成するために第1アスペクトに基づくこの発明の曲げ加工機は、上曲げ金型と下曲げ金型を相対的に上下方向へ移動可能な協働によりワークに対して曲げ加工を行う曲げ加工機であって、下側に前記上曲げ金型を取付ける上金型取付部を備え、左右方向へ延びた上テーブルと、前記上テーブルに上下に対向して設けられ、上側に前記下曲げ金型を取付ける下金型取付部を備え、左右方向へ延びた下テーブルと、製品情報を入力する入力部と、ワークの曲げ順序を決定する曲げ順決定部

と、ワークの曲げ加工に必要な金型を決定する金型決定部と、前記金型のレイアウトを決定するレイアウト決定部と、前記レイアウト決定部により決定された位置の金型に対する前記ワークの位置をワーク位置情報として算出する位置決め情報算出部と、前記位置決め情報算出部により算出された前記ワーク位置情報に基づいて、左右方向へ移動することにより、前記ワークの位置をオペレータにナビゲートするナビゲート部材と、を備えたことを特徴とする曲げ加工機である。

10 上記発明によると、位置決め情報算出部により算出されたワーク位置がナビゲート部材によりオペレータに指示されるため、オペレータは、正確な曲げ加工をすることができる。従って、加工ミスを低減できるので、曲げ製品のコストダウンを図ることができる。

15 第2アスペクトに基づくこの発明の曲げ加工機は、前記第1アスペクトに基づく曲げ加工機において、前記ナビゲート部材は、前記下テーブルの前面に左右方向へ移動可能に設けられ、左方向又は右方向からワークの端面を突き当て可能な突き当て面を有していて、前記ナビゲート部材を左右方向に位置決め後にダイ上面方向に上昇自在としてなることを特徴とする。

上記発明によると、ナビゲート部材が下降するため、ナビゲート部材の上昇位置の空間にワークを位置させることができる。従って、フランジ部を有するワークを曲  
25 げ加工する場合であっても、前記フランジ部とナビゲート

ト部材とが干渉しないため、ワーク形状の制約を受けずに、幅広い形状のワークを曲げ加工することができる。

第 3 アスペクトに基づくこの発明の曲げ加工機は、前記第 2 アスペクトに基づく曲げ加工機において、前記ナビゲート部材は、その先端にロケート部材が設けられ、前記ロケート部材の端面にワークを突き当てる際、前記ワークの高さを適宜に保持するための載置台をゆうしていることを特徴とする。

上記発明によると、載置台によりワーク高さが最適に維持されることにより、前記ワークのナビゲート部材への突き当てが正確に行われ、製品の精度が向上される。

第 4 アスペクトに基づくこの発明の曲げ加工機は、前記第 2 アスペクトに基づく曲げ加工機において、前記ナビゲート部材は、その先端にロケート部材が回動可能に設けられ、回動させて前記ロケート部材の端面に金型を突き当てることにより、金型の位置をオペレータにナビゲートすることが可能であることを特徴とする。

上記発明によると、ワーク位置のみならず、金型の位置もオペレータにナビゲートされるため、作業性が更に向上される。

第 5 アスペクトに基づくこの発明の曲げ加工機は、前記第 1 アスペクトに基づく曲げ加工機において、前記ナビゲート部材は、前記下テーブルの後方側に左右方向及び前後方向へ移動可能に設けられたバックゲージであることを特徴とする。



上記発明によると、既設のバックゲージによりワークの位置がオペレータにナビゲートされるため、新たなメカニカル機構を設ける必要がなく、装置のコストダウンを図ることができる。

5 第6アスペクトに基づくこの発明の曲げ加工機は、前記第1アスペクトに基づく曲げ加工機において、前記ナビゲート部材が、適宜位置で発光することによりワークの位置をオペレータにナビゲートする発光素子であることを特徴とする。

10 上記発明によると、発光素子によりワークの位置がオペレータにナビゲートされるため、前記フランジ部とナビゲート部材である発光素子とが干渉しないため、ワーク形状の制約を受けずに、幅広い形状のワークを曲げ加工することができる。

15 第7アスペクトに基づくこの発明の曲げ加工機は、前記第1アスペクトに基づく曲げ加工機において、前記ナビゲート部材が、ナビゲート指針部を有するベルトであり、適宜位置で前記ナビゲート指針部が停止することによりワークの位置をオペレータにナビゲートするナビゲート指針部を有するベルトであることを特徴とする。

上記発明によると、ナビゲート指針部により、ワーク位置のみならず、金型の位置もオペレータにナビゲートされるため、作業性が更に向上される。

第8アスペクトに基づくこの発明の曲げ加工機は、上  
25 曲げ金型と下曲げ金型の協働によりワークに対して曲げ

加工を行う曲げ加工機において、下側に前記上曲げ金型を取付ける上金型取付部を備えてあって、左右方向へ延びた上テーブルと、前記上テーブルに上下に対向して設けられ、上側に前記下曲げ金型を取付ける下金型取付部

5 を備えてあって、左右方向へ延びかつ前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動可能な下テーブルと、前記下テーブル及び前記上テーブルのうち少なくともいずれかのテーブルの前面に左右方向へ移動可能に設けられ、作業者を誘導するナビゲート部材と、前記ナビゲート

10 ト部材を左右方向へ移動させる移動アクチュエータと、製品形状等を表す製品情報に基づいて、曲げ金型（前記下曲げ金型及び前記上曲げ金型）の左右方向のレイアウト態様を表す金型レイアウト情報を決定する金型レイアウト決定手段と、前記金型レイアウト情報に基づく左右

15 方向の金型取付基準位置に対応する位置に前記ナビゲート部材を位置させるように前記移動アクチュエータを制御する移動アクチュエータ制御手段と、を具備してなることを特徴とする曲げ加工機である。

ここで、「左右方向の金型取付基準位置」とは、前記レイアウト態様に応じて前記曲げ金型を前記テーブルの前記金型取付部に取り付ける際に基準になる位置（領域を含む）のこととをいう。

20

前記第 8 アスペクトの曲げ加工機によると、前記レイアウト情報決定手段によって前記製品情報に基づいて前記金型レイアウト情報を決定する。そして、前記移動ア

25

クチュエータ制御手段によって前記金型レイアウト情報に基づく前記左右方向の金型取付基準位置に対応する位置に前記ナビゲート部材を位置させるように前記移動アクチュエータを制御する。これにより、作業者は、前記

5 ナビゲート部材によって誘導されながら、前記レイアウト態様に応じて前記曲げ金型をテーブル（前記上テーブル及び前記下テーブル）の金型取付部（前記上金型取付部及び前記下金型取付部）に取付けることができる。

前記テーブルに前記曲げ金型を取付けた後に、ワーク

10 を前記曲げ金型に対して前後方向及び左右方向へ位置決めする。そして、前記下テーブルを前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動させることによって、前記上曲げ金型と前記下曲げ金型の協働によりワークに対して所望の曲げ加工を行うことができる。

15 換言すると、前記レイアウト情報決定手段によって前記製品情報に基づいて前記金型レイアウト情報を決定する。そして、前記移動アクチュエータ制御手段によって前記金型レイアウト情報に基づく前記左右方向の金型取付基準位置に対応する位置に前記ナビゲート部材を位置

20 させるように前記移動アクチュエータを制御する。これにより、作業者は、前記ナビゲート部材によって誘導されながら、前記レイアウト態様に応じて前記曲げ金型をテーブル（前記上テーブル及び前記下テーブル）の金型取付部（前記上金型取付部及び前記下金型取付部）に取

25 付けることができる。

前記テーブルに前記曲げ金型を取付けた後に、ワークを前記曲げ金型に対して前後方向及び左右方向へ位置決めする。そして、前記下テーブルを前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動させることによって、前記  
5 上曲げ金型と前記下曲げ金型の協働によりワークに対して所望の曲げ加工を行う。

従って、前記金型レイアウト情報に基づく前記左右方向の金型取付基準位置に対応する位置に前記ナビゲートピンを位置させることができるため、前記レイアウト態  
10 様に変更された場合であっても、変更後の前記レイアウト態様を表す前記金型レイアウト情報に基づく左右方向の金型取付基準位置に対応する位置に位置する前記ナビゲートピンによって誘導されながら、変更後の前記レイアウト態様に  
15 応じて前記曲げ金型をテーブルの前記金型取付部に取付けることができる。そのため、前記レイアウト態様を変更しながら、複数種の曲げ加工を行う場合にあって、繁雑な作業を付加することなく、一連の曲げ加工の作業時間を短時間で効率よく行うことができる。

第9アスペクトに基づくこの発明の曲げ加工機は、上  
20 曲げ金型と下曲げ金型の協働によりワークに対して曲げ加工を行う曲げ加工機において、下側に前記上曲げ金型を取付ける上金型取付部を備えてあって、左右方向へ延びた上テーブルと、前記上テーブルに上下に対向して設けられ、上側に前記下曲げ金型を取付ける下金型取付部  
25 を備えてあって、左右方向へ延びかつ前記上テーブルに

対して相対的に上下方向へ移動可能な下テーブルと、前記下テーブル及び前記上テーブルのうち少なくともいずれかのテーブルの前面に左右方向へ移動可能に設けられ、作業者を誘導するナビゲート部材と、前記ナビゲート部材を左右方向へ移動させる移動アクチュエータと、製品形状等を表す製品情報に基づいて、曲げ金型（前記下曲げ金型及び前記上曲げ金型）の左右方向のレイアウト態様を表す金型レイアウト情報を決定するレイアウト情報決定手段と、前記製品情報及び前記金型レイアウト情報に基づいて、前記下曲げ金型に対するワークの位置決め態様を表すワーク位置決め情報を算出する位置決め情報算出手段と、前記ワーク位置決め情報に基づく左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置に前記ナビゲート部材を位置させるように前記移動アクチュエータを制御する移動アクチュエータ制御手段と、を具備してなることを特徴とする曲げ加工機である。

ここで、「左右方向のワーク位置決め基準位置」とは、前記ワーク位置決め態様に応じて前記下曲げ金型に対してワークを左右方向へ位置決めする際に基準になる位置（領域を含む）のことをいう。

前記第 9 アスペクトの曲げ加工機によると、前記レイアウト情報決定手段によって前記製品情報に基づいて前記金型レイアウト情報を決定する。次に、前記位置決め情報算出手段によって前記製品情報及び前記金型レイアウト情報に基づいて前記ワーク位置決め情報を算出する。

そして、前記移動アクチュエータ制御手段によって前記ワーク位置決め情報に基づく前記左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置に前記ナビゲート部材を位置させるように前記移動アクチュエータを制御する。これにより、作業者は、前記ナビゲート部材によって誘導されながら、前記位置決め態様に応じて前記下曲げ金型に対するワークの左右方向の位置決めを行うことができる。

前記下曲げ金型に対するワークの左右方向及び前後方向の位置決めを行った後に、前記下テーブルを前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動させることにより、前記上曲げ金型と前記下曲げ金型の協働によりワークに対して所望の曲げ加工を行う。

換言すると、前記レイアウト情報決定手段によって前記製品情報に基づいて前記金型レイアウト情報を決定する。次に、前記位置決め情報算出手段によって前記製品情報及び前記金型レイアウト情報に基づいて前記ワーク位置決め情報を算出する。そして、前記移動アクチュエータ制御手段によって前記ワーク位置決め情報に基づく前記左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置に前記ナビゲート部材を位置させるように前記移動アクチュエータを制御する。これにより、作業者は、前記ナビゲート部材によって誘導されながら、前記位置決め態様に応じて前記下曲げ金型に対するワークの左右方向の位置決めを行うことができる。

前記下曲げ金型に対するワークの左右方向及び前後方向の位置決めを行った後に、前記下テーブルを前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動させることにより、前記上曲げ金型と前記下曲げ金型の協働によりワークに対して所望の曲げ加工を行う。

従って、作業者は、前記ナビゲートピンによって誘導されながら、前記位置決め態様に応じて前記下曲げ金型に対するワークの左右方向の位置決めを行うことができるため、ワークの位置決めの作業時間が短くなって、作業能率が向上する。また、同じ理由により、ワークが複数の曲げ部又は非曲げ部を有する場合であっても、前記下曲げ金型に対するワークの左右方向の位置決めを高精度に行うことができ、例えば、ワークにおける複数の曲げ部を同時に曲げ加工したり、又は非曲げ部と曲げ金型との干渉を回避しつつワークにおける曲げ部を曲げ加工したりすることが簡単になる。

第10アスペクトに基づくこの発明の曲げ加工機は、前記第9アスペクトに基づく曲げ加工機において、前記ナビゲート部材は、前記下テーブルの前面に設けられ、左方向又は右方向からワークの端面を突き当て可能な突き当て面を有してあって、前記ナビゲート部材を前記下テーブルに対して左右方向へ移動不能に固定するピン定装置を具備してなることを特徴とする。

前記第10アスペクトの曲げ加工機によると、前記左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置に前記

ナビゲート部材を位置させた後に、前記ピン固定装置によって前記ナビゲート部材を左右方向へ移動不能に固定する。そして、左方向又は右方向からワークの端面を前記ナビゲート部材の前記突き当て面に突き当てる。

- 5       換言すると、前記左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置に前記ナビゲート部材を位置させた後に、前記ピン固定装置によって前記ナビゲート部材を左右方向へ移動不能に固定する。そして、左方向又は右方向からワークの端面を前記ナビゲート部材の前記突き当て面に突き当てる。
- 10

- 従って、前記左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置に前記ナビゲートピンを位置させた後に、前記ナビゲートピンを前記下テーブルに対して左右方向へ移動不能に固定した状態で、左方向又は右方向からワークの端面を前記ナビゲートピンの前記突き当て面に突き当てるため、前記下曲げ金型に対するワークの左右方向の位置決め精度が高くなる。
- 15

- また、本発明によると、前記レイアウト情報決定手段によって前記製品情報に基づいて前記金型レイアウト情報を決定する。そして、前記発光素子制御手段によって前記金型レイアウト情報に基づく前記左右方向の金型取付基準位置に対応する適数のナビゲート発光素子を発光させるように制御する。
- 20

- これにより、作業者は、前記対応する適数のナビゲート発光素子の発光によって誘導されながら、前記レイア
- 25



ウト態様に応じて前記曲げ金型をテーブル（前記上テーブル及び前記下テーブル）の金型取付部（前記上金型取付部及び前記下金型取付部）に取付けることができる。

前記テーブルに前記曲げ金型を取付けた後に、前記曲  
5 げ金型に対してワークを前後方向及び左右方向の位置決めを行う。そして、前記下テーブルを前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動させることによって、前記上曲げ金型と前記下曲げ金型の協働によりワークに対して所望の曲げ加工を行う。

10 従って、前記金型レイアウト情報に基づく前記左右方向の金型取付基準位置に対応する適数のナビゲート発光素子を発光させることができるため、前記レイアウト態様が変更された場合であっても、変更後の前記レイアウト態様を表す前記金型レイアウト情報に基づく左右方向  
15 の金型取付基準位置に対応する適数のナビゲート発光素子の発光によって誘導されながら、変更後の前記レイアウト態様に応じて前記曲げ金型をテーブルの前記金型取付部に取付けることができる。そのため、前記レイアウト態様を変更しながら、複数種の曲げ加工を行う場合に  
20 あっても、複雑な作業を付加することなく、一連の曲げ加工の作業時間を短時間で効率よく行うことができる。

また、本発明によると、前記レイアウト情報決定手段によって前記製品情報に基づいて前記金型レイアウト情報を決定する。次に、前記位置決め情報算出手段によっ  
25 て前記製品情報及び前記金型レイアウト情報に基づいて

前記ワーク位置決め情報を算出する。そして、前記発光素子制御手段によって前記ワーク位置決め情報に基づく前記左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する適数のナビゲート発光素子を発光させるように制御する。これにより、作業者は、前記対応する適数のナビゲート発光素子の発光によって誘導されながら、前記位置決め態様に応じて前記下曲げ金型に対するワークの左右方向の位置決めを行うことができる。

前記下曲げ金型に対するワークの左右方向及び前後方向の位置決めを行った後に、前記下テーブルを前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動させることにより、前記上曲げ金型と前記下曲げ金型の協働によりワークに対して所望の曲げ加工を行う。

従って、作業者は、前記左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する適数のナビゲート発光素子の発光によって誘導されながら、前記位置決め態様に応じて前記下曲げ金型に対するワークの左右方向の位置決めを行うことができるため、ワークの位置決め作業時間が短くなって、作業能率が向上する。また、同じ理由により、ワークが複数の曲げ部又は非曲げ部を有する場合であっても、前記下曲げ金型に対するワークの左右方向の位置決めを高精度に行うことができ、例えば、ワークにおける複数の曲げ部を同時に曲げ加工したり、又は非曲げ部と曲げ金型との干渉を回避しつつワークにおける曲げ部を曲げ加工したりすることが簡単になる。

更に、前記発光素子制御手段によって前記位置決め情報に基づく前記左右方向の金型干渉基準位置に対応する適数のナビゲート発光素子を特別な発光状態で発光させるように制御する。これにより、作業者は、前記対応する適数のナビゲート発光素子の特別な発光状態による発光によって誘導されながら、ワークにおける非曲げ部を前記左右方向の金型干渉基準位置に進入させないように、前記位置決め態様に応じて前記ワークを前記下曲げ金型に対して位置決めできる。

- 5 従って、作業者は、前記左右方向の金型干渉基準位置に対応する適数のナビゲート発光素子の特別な発光状態による発光によって誘導されながら、ワークにおける非曲げ部を前記左右方向の金型干渉基準位置に進入させないように、前記位置決め態様に応じて前記ワークを前記下曲げ金型に対して位置決めできるため、請求項2に記載の効果を更に向上させることができる。

そして、前記レイアウト情報決定手段によって前記製品情報に基づいて前記金型レイアウト情報を決定する。

そして、前記走行アクチュエータ制御手段によって前記金型レイアウト情報に基づく前記左右方向の金型取付基準位置に対応する位置に前記ナビゲート指針部を位置させるように前記走行アクチュエータを制御する。これにより、作業者は、前記ナビゲート指針部によって誘導されながら、前記レイアウト態様に応じて前記曲げ金型を

- 25 テーブル（前記上テーブル及び前記下テーブル）の金型

取付部（前記上金型取付部及び前記下金型取付部）に取付けることができる。

前記テーブルに前記曲げ金型を取付けた後に、前記曲  
5 げ金型に対するワークの前後方向及び左右方向の位置決  
めを行う。そして、前記下テーブルを前記上テーブルに  
対して相対的に上下方向へ移動させることによって、前  
記上曲げ金型と前記下曲げ金型の協働によりワークに対  
して所望の曲げ加工を行うことができる。

また、前記レイアウト情報決定手段によって前記製品  
10 情報に基づいて前記金型レイアウト情報を決定する。次  
に、前記位置決め情報算出手段によって前記製品情報及  
び前記金型レイアウト情報に基づいて前記ワーク位置決  
め情報を算出する。そして、前記走行アクチュエータ制  
御手段によって前記ワーク位置決め情報に基づく前記左  
15 右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置に前記  
ナビゲート指針部を位置させるように前記走行アクチュ  
エータを制御する。これにより、作業者は、前記ナビゲ  
ート指針部によって誘導されながら、前記位置決め態様  
に応じて前記下曲げ金型に対するワークの左右方向の位  
20 置決めを行うことができる。

前記下曲げ金型に対するワークの左右方向及び前後方  
向の位置決めを行った後に、前記下テーブルを前記上テ  
ーブルに対して相対的に上下方向へ移動させることによ  
り、前記上曲げ金型と前記下曲げ金型の協働によりワー  
25 クに対して所望の曲げ加工を行う。

従って、前記金型レイアウト情報に基づく前記左右方向の金型取付基準位置に対応する位置に前記ナビゲート指針部を位置させることができるため、前記レイアウト態様が変更された場合であっても、変更後の前記レイアウト態様を表す前記金型レイアウト情報に基づく左右方向の金型取付基準位置に対応する位置に位置する前記ナビゲート指針部によって誘導されながら、変更後の前記レイアウト態様に応じて前記曲げ金型をテーブルの前記金型取付部に取付けることができる。そのため、前記レイアウト態様を変更しながら、複数種の曲げ加工を行う場合にあっては、繁雑な作業を付加することなく、一連の曲げ加工の作業時間を短時間で効率よく行うことができる。

更に、前記左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置に前記ナビゲート部材を位置させた後に、前記クランプアクチュエータの作動によって前記複数の揺動リンクを上方向へ揺動させつつ、前記クランプバーを上方向へ移動させる。

これにより、前記クランプバーと前記固定片の協働により前記被挟持片を上下方向から挟持して、前記ナビゲート部材を前記下テーブルに対して左右方向へ移動不能に固定することができる。

従って、作業者は、前記ナビゲート指針部によって誘導されながら、前記位置決め態様に応じて前記下曲げ金型に対するワークの左右方向の位置決めを行うことがで

きるため、ワークの位置決め作業時間が短くなって、作業能率が向上する。また、同じ理由により、ワークが複数の曲げ部又は非曲げ部を有する場合であっても、前記下曲げ金型に対するワークの左右方向の位置決めを高精度に行うことができ、例えば、ワークにおける複数の曲げ部を同時に曲げ加工したり、又は非曲げ部と曲げ金型との干渉を回避しつつワークにおける曲げ部を曲げ加工したりすることが簡単になる。

そして、また、前記クランプアクチュエータの作動によって前記複数の揺動リンクを下方向へ揺動させつつ、前記クランプバーを下方向へ移動させる。これにより、前記被挟持片の挟持状態を解除して、前記ナビゲート部材を前記下テーブルに対して左右方向へ移動可能にすることができる。

従って、前記固定バー及び前記クランプバーを左右方向へ延びてあって、前記クランプバーと前記固定バーにおける前記固定片の協働により上下方向から前記被挟持片を挟持するようになっているため、前記ピン固定装置の前後方向の長さを極力短くできる。そのため、ワークを曲げ加工する際に、先に曲げられた部分が前記ピン固定装置と干渉すること阻止できる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、第 1 の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機の正面図である。

図 2 は、第 1 の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機の側面図である。

図 3 は、左右方向の金型取付基準位置に対応する複数の上ナビゲート発光素子及び複数の下ナビゲート発光素子を発光させた状態を示す図である。

図 4 は、左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する複数の下ナビゲート発光素子を発光させた状態を示す図である。

図 5 は、第 1 の発明の実施の形態に係わる N C 装置を示すブロック図である。

図 6 は、左右方向の金型取付基準位置に対応する位置に上ナビゲート指針部及び下ナビゲート指針部を位置させた状態を示す図である。

図 7 は、左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置に下ナビゲート指針部を位置させた状態を示す図である。

図 8 は、第 2 の発明の実施の形態に係わる N C 装置を示すブロック図である。

図 9 は、第 3 の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機の要部を示す図である。

図 10 は、図 9 における装置の適宜位置を断面した側面図である。

図 11 は、左右方向の金型取付基準位置に対応する位置にナビゲートピンを位置させた状態を示す斜視図である。

図 1 2 は、左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置にナビゲートピンを位置させた状態を示す斜視図である。

図 1 3 は、第 3 の発明の実施の形態に係わる N C 装置  
5 を示すブロック図である。

図 1 4 は、第 4 の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機の要部を示す斜視図である。

図 1 5 は、第 4 の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機の要部の部分拡大図である。

10 図 1 6 は、第 4 の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機の要部の一部断面側面図である。

図 1 7 は、第 4 の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機のロケート部材を示す図である。

図 1 8 は、手動パルス操作によりロケート部材の作用  
15 位置を補正するフローを示す図である。

図 1 9 は、手動パルス操作によりロケート部材の作用位置を補正する際の操作画面を示す図である。

図 2 0 は、本発明の実施の形態に係わる曲げ加工機のバックゲージにより、ツールナビゲーションをする動作  
20 を説明する図である。

図 2 1 は、本発明の実施の形態に係わる曲げ加工機のバックゲージの動作を説明する図である。

図 2 2 は、本発明の実施の形態に係わる曲げ加工機のバックゲージにより、ワークナビゲーションをする動作  
25 を説明する図である。



図 2 3 は、曲げ加工時のワークと金型との回避するために、ロケット部材を金型から離反させる動作のフローを示す図である。

5 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に基づく曲げ加工機の第 1 のの実施の形態について図 1 から図 5 を参照して説明する。

まず、図 1 は、第 1 の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機の正面図であって、図 2 は、第 1 の発明の実施の  
10 形態に係わる曲げ加工機の側面図であって、図 3 は、左右方向の金型取付基準位置に対応する複数の上ナビゲート発光素子及び複数の下ナビゲート発光素子を発光させた状態を示す図であって、図 4 は、左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する複数の下ナビゲート発光素子  
15 を発光させた状態を示す図であって、図 5 は、第 1 の発明の実施の形態に係わる N C 装置を示すブロック図である。

ここで、「左右」は、図 1 , 図 3 , 図 4 において左右、  
図 2 において紙面に向かって裏表のことであって、「前後」  
20 後」は、図 1 , 図 3 , 図 4 において紙面に向かって表裏、  
図 2 において左右のことであって、「上下」は、図 1 から  
図 4 において上下のことである。

図 1 及び図 2 に示すように、本発明の実施の形態に係わる曲げ加工機 1 は、上曲げ金型 3 と下曲げ金型 5 の協  
25 働により板状のワーク W に対して曲げ加工を行う機械で

あり、左右に離隔した一対のサイドフレーム 7 をベースにしてあって、一対のサイドフレーム 7 は複数の連結部材 9 により一体的に連結されている。

一対のサイドフレーム 7 の上部には左右方向へ延びた  
5 上テーブル 11 が設けられており、この上テーブル 11 の下側には左右方向へ延びた上金型ホルダ 13 を着脱可能に備えてあって、この上金型ホルダ 13 は上曲げ金型 3 を保持する左右方向へ延びた保持溝 13s を有している。なお、上金型ホルダ 13 の後部には上曲げ金型 3 を  
10 上金型ホルダ 13 に対して左右方向へ移動不能に固定する上曲げ金型固定具 15 が設けられている。

また、一対のサイドフレーム 7 の下部には左右方向へ延びた下テーブル 17 が上テーブル 11 に上下に対向して設けられており、この下部テーブル 17 がガイド部材  
15 (図示省略) を介して上下方向へ移動可能である。この下テーブル 17 の上側には左右方向へ延びた下金型ホルダ 19 を着脱可能に備えており、この下金型ホルダ 19 は下曲げ金型 5 を保持する左右方向へ延びた保持溝 19s を有している。なお、下金型ホルダ 19 の後部には下  
20 曲げ金型 5 を下金型ホルダ 19 に対して左右方向へ移動不能に固定する下曲げ金型固定具 21 が設けられている。

そして、下テーブル 17 を上下方向へ移動させるため、一対のサイドフレーム 7 には上下方向へ移動可能な作動  
ロッド 23 を備えた曲げシリンダ 25 がそれぞれ設けら  
25 れており、各曲げシリンダ 25 における作動ロッド 23

が下テーブル 17 の適宜位置にそれぞれ連結してある。  
なお、本発明の実施の形態にあつては、下テーブル 17  
を上下方向へ移動させる形式であるが、下テーブル 17  
の代わりに上テーブル 11 を上下方向へ移動させるよう  
5 にしても差し支えない。

なお、図示は省略するが、下曲げ金型 5 の後方にはワ  
ーク W を下曲げ金型に対して前後方向へ位置決めするた  
めのバックゲージ装置が設けられており、このバックゲ  
ージ装置はワーク W の後端面が突き当て可能な突き当て  
10 部材を前後方向へ位置調節可能に備えている。

図 3 及び図 4 に示すように、上テーブル 11 における  
上金型ホルダ 13 の前面には発光によって作業者を誘導  
する多数の上ナビゲート発光素子 27 が設けられており、  
下テーブル 17 における下金型ホルダ 19 の前面には発  
15 光によって作業者を誘導する多数の下ナビゲート発光素  
子が 29 設けられている。なお、本発明の実施の形態に  
あつては、上ナビゲート発光素子 27 及び下ナビゲート  
発光素子 29 として発光ダイオードを用いている。

多数の上ナビゲート発光素子 27 及び多数の下ナビゲ  
20 ート発光素子 29 の発光による誘導を制御等するため、  
曲げ加工機 1 は図 5 に示すような NC 装置 31 を備えて  
おり、NC 装置 31 は、CPU 33 と、入力部 35 と、  
記憶部 37 と、金型決定部 39 と、曲げ順決定部 41 と、  
レイアウト情報決定部 43 と、位置決め情報算出部 45  
25 と、発光素子制御部 49 とを主要な構成要素とする他に、

図示は省略するが、曲げシリンダを制御するシリンダ制御部、バックゲージ装置を制御するバックゲージ制御部等を構成要素としている。

入力部 35 は、CPU 33 に電氣的に接続されてあって、機械情報、製品情報等の入力するものである。ここで、「機械情報」とは、曲げ加工機 1 の機械的要素を表す情報であって、例えば上テーブル 11 と下テーブル 17 の所定箇所の寸法、上テーブル 11 と下テーブル 17 のヤング率等の情報が含まれる。「製品情報」とは、製品形状等を表す情報であって、例えば製品の材質、製品の厚さ、製品の抗張力、曲げフランジ長さ、所定の曲げ角度等の情報が含まれる。

記憶部 37 は、CPU 33 に電氣的に接続されてあって、種々の情報等を記憶するものである。

金型決定部 39 は、CPU 33 に電氣的に接続されてあって、前記製品情報に基づいて曲げ加工に使用する曲げ金型（上曲げ金型 3 及び下曲げ金型 5）を決定するものであって、曲げ順決定部 41 は、CPU 33 に電氣的に接続されてあって、前記製品情報に基づいてワーク W の曲げ順を決定するものである。

レイアウト情報決定部 43 は、CPU 33 に電氣的に接続されてあって、金型決定部 39 により決定された曲げ金型 3、5、曲げ順決定部 41 により決定された曲げ順に基づいて（換言すれば前記製品情報に基づいて）、曲げ金型 3、5 の左右方向のレイアウト態様を表す金型レ

レイアウト情報を決定するものである。ここで、「金型レイアウト情報」には、例えば、曲げ加工機 1 の機械中心に対する曲げ金型 3, 5 の金型中心のオフセット量等の情報が含まれる。

- 5      位置決め情報算出部 43 は、CPU 33 に電氣的に接続されてあって、金型決定部 39 により決定された曲げ金型 3, 5、曲げ順決定部 41 により決定された曲げ順、及びレイアウト情報決定部 43 により決定された記金型
- 10      レイアウト情報に基づいて（換言すれば前記製品情報及び前記金型レイアウト情報に基づいて）、下曲げ金型 5 に対するワーク W の位置決め態様を表すワーク位置決め情報を算出するものである。ここで、「ワーク位置決め情報」には、例えば、曲げ加工機 1 の機械中心に対するワーク W のワーク中心のオフセット量等の情報が含まれる。
- 15      そして、前記レイアウト情報決定部 43 によって使用曲げ金型 3, 5 と曲げ順に基づいて曲げ金型 3, 5 の左右方向のレイアウト態様を表す金型レイアウト情報を決定し、位置決め情報算出部 45 によって使用曲げ金型 3, 5 と曲げ順と前記金型レイアウト情報に基づいて下曲げ
- 20      金型 5 に対するワーク W の位置決め態様を表すワーク位置決め情報を算出する。

尚、熟練したオペレータが、長年の経験によりつちか  
ってきた知識に基づいて、曲げ順、金型選択、金型レイ  
アウトを当該熟練したオペレータが図 5 に示す前記入力  
25      部 35 を経由して前記記憶部 37 に記憶させ、前記位置

決め情報算出部 4 5 によって使用曲げ金型 3 , 5 と曲げ  
順と前記金型レイアウト情報に基づいて下曲げ金型 5 に  
対するワーク W の位置決め態様を表すワーク位置決め情  
報を算出してもよい。更に、当該熟練したオペレータが、  
5 上記の他、長年の経験によりつちかってきた知識に基づ  
いて、下曲げ金型 5 に対するワーク W の位置決め態様を  
表すワーク位置決め情報を図 5 に示す前記入力部 3 5 を  
経由して前記記憶部 3 7 に記憶させてもよい。

上記態様により、経験の浅いオペレータであっても、  
10 上述の CPU 3 3 を利用することにより、当該熟練した  
オペレータがつちかってきた知識に基づいて曲げ加工が  
できるため、未熟なオペレータであっても、高精度な曲  
げ加工ができる。

発光素子制御部 4 7 は、CPU 3 3 に電氣的に接続さ  
15 れてあって、具体的には次のような構成を有している。

即ち、発光素子制御部 4 7 は、多数のナビゲート発光  
素子（多数の上ナビゲート発光素子 2 7 及び多数の下ナ  
ビゲート発光素子 2 9）のうち、前記金型レイアウト情  
報に基づく左右方向の金型取付基準位置に対応する複数  
20 のナビゲート発光素子（複数の上ナビゲート発光素子 2  
7 及び複数の下ナビゲート発光素子 2 9）を発光させる  
ように制御可能に構成してある（図 3 参照）。ここで、「左  
右方向の金型取付基準位置」とは、前記レイアウト態様  
に応じて曲げ金型 3 , 5 をテーブル 1 1 , 1 3 の金型ホ  
25 ルダ 1 3 , 1 9 に取付ける際に基準になる位置（領域を

含む)の こととをいい、本発明の実施の形態にあつては、  
曲げ金型 3 , 5 の個数と同じ数の金型取付基準位置を用  
いる。

また、発光素子制御部 4 7 は、多数の下ナビゲート発  
5 光素子 2 9 のうち、前記ワーク位置決め情報に基づく左  
右方向のワーク位置決め基準位置に対応する適数の下ナ  
ビゲート発光素子 2 9 を発光させると共に、前記位置決  
め情報に基づく左右方向の金型干渉基準位置に対応する  
適数の下ナビゲート発光素子 2 9 を特別な発光状態で発  
10 光させるように制御可能に構成してある(図 4 参照)。こ  
こで、「左右方向のワーク位置決め基準位置」とは、前記  
ワーク位置決め態様に応じて下曲げ金型 5 に対してワー  
ク W を左右方向へ位置決めする際に基準になる位置(領  
域を含む)の こととをいい、本発明の実施の形態にあつて  
15 は、一枚のワーク W に曲げ部(曲げ加工を行う部分) W  
a が複数存在する場合には、曲げ部 W a の個数と同じ数  
のワーク位置決め基準位置を用いる。また、「左右方向の  
金型干渉基準位置」とは、前記ワーク位置決め態様に  
応じて下曲げ金型 5 に対してワーク W を左右方向へ位置決  
20 めするときに、ワーク W における非曲げ部(曲げ加工を  
行なわない部分) W b が曲げ金型 3 , 5 と干渉する基準  
になる位置(領域を含む)の こととをいい、本発明の実施  
の形態にあつては、一枚のワーク W に非曲げ部 W b が複  
数存在する場合には、非曲げ部 W b の個数と同じ数の金  
25 型干渉基準位置を用いる。

また、「特別な発光状態で発光させる」には、下ナビゲート発素子 29 の点滅速度を変えて発光させること、下ナビゲート発光素子 29 の発光色を変えて発光させることが含まれる。

- 5      次に、第 1 の発明の実施の形態の作用について説明する。

金型決定部 39 によって前記製品情報に基づいて曲げ加工に使用する曲げ金型（使用曲げ金型）3, 5 を決定し、曲げ順決定部 41 によって前記製品情報に基づいて  
10      ワーク W の曲げ順を決定する。そして、レイアウト情報決定部 43 によって使用曲げ金型 3, 5 と曲げ順に基づいて前記金型レイアウト情報を決定し、位置決め情報算出部 45 によって使用曲げ金型 3, 5 と曲げ順と前記金型レイアウト情報に基づいて前記ワーク位置決め情報を  
15      算出する。

そして、発光素子制御部 47 によって前記金型レイアウト情報に基づく前記左右方向の金型取付基準位置に対応する複数のナビゲート発光素子 27, 29 を発光させるように制御する。これにより、作業者は、前記左右方向の金型取付基準位置に対応する複数のナビゲート発光  
20      素子 27, 29 の発光によって誘導されながら、前記レイアウト態様に応じて金型ホルダに取付けることができる。更に、前記操作を曲げ金型の個数分だけ行うことにより、図 3 に示すように、前記レイアウト態様に応じて、  
25      上金型ホルダ 13 に 3 個の上曲げ金型を取付けることが



できる共に、下金型ホルダ 19 に 3 個の下曲げ金型を取付けることができる。

上金型ホルダ 13 に 3 個の上曲げ金型 3 を、下金型ホルダ 19 に 3 個の下曲げ金型 5 をそれぞれ取付けた後に、

5 図 4 に示すように、発光素子制御部 47 によって前記ワーク位置決め情報に基づく前記左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する適数の下ナビゲート発光素子 29 を発光させるように制御する。これにより、作業者は、前記対応する複数のナビゲート発光素子の発光によって

10 誘導されながら、前記位置決め態様に応じて下曲げ金型 5 に対するワーク W の左右方向の位置決めを行うことができる。この際に、発光素子制御部 47 によって前記位置決め情報に基づく前記左右方向の金型干渉基準位置に対応する適数の下ナビゲート発光素子 29 を特別な発光

15 状態で発光させるように制御することにより、作業者は、前記左右方向の金型干渉基準位置に対応する適数の下ナビゲート発光素子 29 の特別な発光状態による発光によって誘導されながら、ワーク W における非曲げ部 Wb を前記左右方向の金型干渉基準位置に進入させないように

20 ワーク W を位置決めできる。なお、下曲げ金型 5 に対するワーク W の左右方向の位置決めを行う他に、前記バックゲージ装置における突き当て部材にワーク W の端面を前方向から突き当てて、下曲げ金型に対するワークの前後方向の位置決めを行う。

25 下曲げ金型に対するワークの左右方向及び前後方向の

位置決めを行った後に、一対の曲げシリンダの作動により下テーブルを上下方向へ移動させることにより、上曲げ金型と下曲げ金型の協働によりワークに対して所望の曲げ加工を行う。

- 5    なお、一枚のワークWに曲げ部W aが複数存在する場合には、複数の曲げ部W aに対して同時に曲げ加工してもよく、又は複数の曲げ部W aに対して順次に曲げ加工してもよい。

- 10    以上の如き、第1の発明の実施の形態によれば、前記金型レイアウト情報に基づく前記左右方向の金型取付基準位置に対応する複数のナビゲート発光素子27, 29を発光させることができるため、前記レイアウト態様が変更された場合であっても、変更後の前記レイアウト態様を表す前記金型レイアウト情報に基づく左右方向の金型取付基準位置に対応する複数のナビゲート発光素子27, 29の発光によって誘導されながら、変更後の前記レイアウト態様に応じて複数の曲げ金型（本発明の実施の形態にあつては3個の上曲げ金型及び3個の下曲げ金型）を金型ホルダ13, 19に取付けることができる。
- 15    そのため、前記レイアウト態様を変更しながら、複数種の曲げ加工を行う場合にであっても、繁雑な作業を付加することなく、一連の曲げ加工の作業時間を短時間で効率よく行うことができる。

- 25    更に、作業者は、前記ワーク位置決め基準位置に対応する複数の下ナビゲート発光素子29の発光によって誘

導されながら、前記位置決め態様に応じて下曲げ金型 5 に対するワーク W の左右方向の位置決めを行うことができるため、ワーク W の位置決めの作業時間が短くなって、作業能率が向上する。また、同じ理由により、ワーク W が複数の曲げ部 W a 又は非曲げ部 W b を有する場合であっても、下曲げ金型 5 に対するワーク W の左右方向の位置決めを高精度に行うことができ、例えば、ワーク W における複数の曲げ部 W a を同時に曲げ加工したり、又は非曲げ部 W b と曲げ金型 3, 5 との干渉を回避しつつワーク W における曲げ部 W a を曲げ加工したりすることが簡単になる。

特に、作業者は、前記金型干渉基準位置に対応する適数の下ナビゲート発光素子 29 の特別な発光状態による発光によって誘導されながら、ワーク W における非曲げ部 W b を前記金型干渉基準位置に進入させないように、ワーク W を下曲げ金型 5 に対して位置決めできるため、前記効果を更に向上させることができる。

次に、第 2 の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機（曲げ加工機全体の図示は省略）について図 6 から図 8 を参照して説明する。

図 6 は、左右方向の金型取付基準位置に対応する位置に上ナビゲート指針部及び下ナビゲート指針部を位置させた状態を示す図であって、図 7 は、左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置に下ナビゲート指針部を位置させた状態を示す図であって、図 8 は、第 2 の発

明の実施の形態に係わるNC装置を示すブロック図である。

ここで、「左右」は、図6及び図7において左右のことであって、「前後」は、図6及び図7において紙面に向かって表裏のことであって、「上下」は、図6及び図7において上下のことである。

なお、第2の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機は、第1の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機1と略同じ構成を有しており、以下、第2の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機の全ての構成要素のうち、第1の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機1と異なる構成要素について説明する。また、第2の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機の全ての構成要素のうち、第1の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機1と略同じ構成要素について図面中同一番号を付して、説明を省略する。

図6及び図7に示すように、第2の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機における上金型ホルダ13の前面には左右方向へ走向可能な環状の上ナビゲートベルト49が設けられており、この上ナビゲートベルト49は作業者を誘導するナビゲート指針部49gを有している。また、上金型ホルダ13の適宜位置には上ナビゲートベルト49を左右方向へ走行させる走行サーボモータ51が設けられている。

同様に、下金型ホルダ19の前面には左右方向へ走向可能な環状の下ナビゲートベルト53が設けられており、

この下ナビゲートベルト 5 3 は作業者を誘導するナビゲート指針部 5 3 g を有している。また、下金型ホルダ 1 9 の適宜位置には下ナビゲートベルト 5 3 を左右方向へ走行させる走行サーボモータ 5 5 が設けられている。

5       そして、上ナビゲートベルト 9 及び下ナビゲートベルト 5 3 による誘導を制御等するため、第 2 の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機は図 8 に示すような N C 装置 5 7 を備えており、この N C 装置 5 7 は第 1 の発明の実施の形態に係わる N C 装置 3 1 と同様に、C P U 3 3 と、  
10   入力部 3 5 と、記憶部 3 7 と、金型決定部 3 9 と、曲げ順決定部 4 1 と、レイアウト情報決定部 4 3 と、位置決め情報算出部 4 5 とを主要な構成要素とする他に、走行サーボモータ 5 1 , 5 5 を制御する走行サーボモータ制御部 5 9 を主要な構成要素としている。

15       走行サーボモータ制御部 5 9 は、C P U 4 7 に電氣的に接続されてあって、具体的には次のような構成を有している。

即ち、走行サーボモータ制御部 5 9 は、前記金型レイアウト情報に基づく左右方向の金型取付基準位置に対応  
20   する位置にナビゲート指針部 4 9 g , 5 3 g を位置させるように走行サーボモータ 5 1 , 5 5 を制御可能に構成してある。ここで、「左右方向の金型取付基準位置」とは、前記レイアウト態様に応じて曲げ金型 3 , 5 をテーブル 1 1 , 1 3 の金型ホルダ 1 3 , 1 9 に取付ける際に基準  
25   になる位置（領域を含む）のこととをいい、本発明の実

施の形態にあつては、曲げ金型 3, 5 の個数と同じ数の金型取付基準位置を用いる。

また、走行サーボモータ制御部 59 は、前記ワーク位置決め情報に基づく左右方向のワーク位置決め基準位置  
5 に対応する位置にナビゲート指針部 53g を位置させるように走行サーボモータ 55 を制御可能に構成してある。ここで、「左右方向のワーク位置決め基準位置」とは、前記ワーク位置決め態様に応じて下曲げ金型 5 に対してワーク W を左右方向へ位置決めする際に基準になる位置  
10 (領域を含む) のことをいい、本発明の実施の形態にあつては、一枚のワーク W に曲げ部 (曲げ加工を行う部分) W a が複数存在する場合でも、1 つのワーク位置決め基準位置を用いる。

次に、第 2 の発明の実施の形態に係わる作用を説明する。  
15

第 1 の発明の実施の形態に係わる作用と同様に、使用曲げ金型 3, 5 を決定し、ワーク W の曲げ順を決定する。そして、レイアウト情報決定部 39 によって使用曲げ金型 3, 5 と曲げ順に基づいて曲げ金型 3, 5 の左右方向  
20 のレイアウト態様を表す金型レイアウト情報を決定し、位置決め情報算出部 45 によって使用曲げ金型 3, 5 と曲げ順と前記金型レイアウト情報に基づいて下曲げ金型 5 に対するワーク W の位置決め態様を表すワーク位置決め情報を算出する。

25 そして、走行サーボモータ制御部 59 によって前記左

右方向の金型取付基準位置に対応する位置にナビゲート  
指針部 4 9 g , 5 3 g を位置させるように走行サーボモ  
ータ 5 1 , 5 5 を制御する。これにより、作業者は、ナ  
ビゲート指針部 4 9 g , 5 3 g によって誘導されながら、  
5 レイアウト態様に応じて曲げ金型 3 , 5 を金型ホルダ 1  
3 , 1 9 に取付けることができる。更に、前記操作を曲  
げ金型 3 , 5 の個数分だけ行うことにより、図 6 に示す  
ように、前記レイアウト態様に応じて、上金型ホルダに  
3 個の上曲げ金型 3 を取付けることができる共に、下金  
10 型ホルダ 1 9 に 3 個の下曲げ金型 5 を取付けることがで  
きる。

上金型ホルダ 1 3 に 3 個の上曲げ金型 3 を、下金型ホ  
ルダ 1 9 に 3 個の下曲げ金型 5 をそれぞれ取付けた後に、  
図 7 に示すように、走行サーボモータ制御部 5 9 によっ  
15 て前記左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位  
置にナビゲート指針部 5 3 g を位置させるように走行サ  
ーボモータ 5 5 を制御する。これにより、作業者は、ナ  
ビゲート指針部 5 3 g によって誘導されながら、位置決  
め態様に応じて下曲げ金型 5 に対するワーク W の左右方  
20 向の位置決めを行うことができる。なお、下曲げ金型 5  
に対するワーク W の左右方向の位置決めを行う他に、前  
記バックゲージ装置における突き当て部材にワーク W の  
端面を前方向から突き当てて、下曲げ金型 5 に対するワ  
ーク W の前後方向の位置決めを行う。

25 下曲げ金型 5 に対するワーク W の左右方向及び前後方

向の位置決めを行った後に、第1の発明の実施の形態に係わる作用と同様に、一対の曲げシリンダ25の作動により下テーブル17を上下方向へ移動させることにより、上曲げ金型3と下曲げ金型5の協働によりワークWに対して所望の曲げ加工を行う。なお、一枚のワークWに曲げ部W<sub>a</sub>が複数存在する場合には、複数の曲げ部W<sub>a</sub>に対して同時に曲げ加工してもよく、又は複数の曲げ部W<sub>a</sub>に対して順次に曲げ加工してもよい。

以上の如き、第2の発明の実施の形態によれば、前記金型レイアウト情報に基づく前記左右方向の金型取付基準位置に対応する位置にナビゲート指針部49g, 53gを位置させることができるため、前記レイアウト態様が変更された場合であっても、変更後の前記レイアウト態様を表す前記金型レイアウト情報に基づく左右方向の金型取付基準位置に対応する位置するナビゲート指針部49g, 53gによって誘導されながら、変更後の前記レイアウト態様に応じて複数の曲げ金型（本発明の実施の形態にあっては3個の上曲げ金型及び3個の下曲げ金型）を金型ホルダ13, 19に取付けることができる。

そのため、前記レイアウト態様を変更しながら、複数種の曲げ加工を行う場合にあっては、繁雑な作業を付加することなく、一連の曲げ加工の作業時間を短時間で効率よく行うことができる。

更に、作業者は、前記ワーク位置決め基準位置に対応する位置に位置するナビゲート指針部53gによって誘



導されながら、前記位置決め態様に応じて下曲げ金型 5  
に対するワーク W の左右方向の位置決めを行うことができ  
るため、ワーク W の位置決めの作業時間が短くなって、  
作業能率が向上する。また、同じ理由により、ワーク W  
5 が複数の曲げ部 W a 又は非曲げ部 W b を有する場合であ  
っても、下曲げ金型 5 に対するワーク W の左右方向の位  
置決めを高精度に行うことができ、例えば、ワーク W に  
おける複数の曲げ部 W a を同時に曲げ加工したり、又は  
非曲げ部 W b と曲げ金型 3, 5 との干渉を回避しつつワ  
10 ーク W における曲げ部 W a を曲げ加工したりすることが  
簡単になる。

次に、第 3 の発明の実施の形態について図 9 から図 1  
3 を参照して説明する。

図 9 は、第 3 の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機  
15 の要部を示す図であって、図 10 は、図 9 における I-I  
線に沿った図であって、図 11 は、左右方向の金型取付  
基準位置に対応する位置にナビゲートピン（ナビゲート  
部材）を位置させた状態を示す斜視図であって、図 12  
は、左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置  
20 にナビゲートピンを位置させた状態を示す斜視図であ  
って、図 13 は、第 3 の発明の実施の形態に係わる NC 装  
置を示すブロック図である。

ここで、「左右」は、図 9 において左右、図 10 におい  
て紙面に向かって裏表のことであって、「前後」は、図 9  
25 において紙面に向かって表裏、図 10 において左右のこ

とであって、「上下」は、図 9 及び 19 において上下のことである。

なお、第 3 の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機（曲  
げ加工機全体の図示は省略）は、第 1 の発明の実施の形  
態に係わる曲げ加工機 1 と略同じ構成を有しており、以  
下、第 3 の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機の全て  
の構成要素のうち、第 1 の発明の実施の形態に係わる曲  
げ加工機 1 と異なる構成要素について説明する。また、  
第 3 の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機の全ての構  
成要素のうち、第 1 の発明の実施の形態に係わる曲げ加  
工機 1 と略同じ構成要素について図面中同一番号を付し  
て、説明を省略する。

図 9 及び図 10 に示すように、下金型ホルダ 19 の前  
面には左右方向へ延びたピンガイド 61 が備えてあって、  
このピンガイド 61 には作業者を誘導するナビゲートピ  
ン 63 が左右方向へ移動可能に設けられている。ここで、  
ナビゲートピン 63 は、ピンガイド 61 に左右方向へ移  
動可能に支持された第 1 垂直部 63 a と、この第 1 垂直  
部 63 b に僅か後方に配置した第 2 垂直部 63 b と、第  
1 垂直部 63 a と第 2 垂直部 63 b を連結する水平部 6  
3 c とからなっている。また、ナビゲートピン 63 にお  
ける第 1 垂直部 63 a の下側には L 型の被挟持片 65 が  
一体的に形成されてあって、ナビゲートピン 63 におけ  
る第 2 垂直部 63 b には右方向からワーク W の端面を突  
き当て可能な突き当て面 F を有している。

また、下テーブル 17 にはナビゲートピン 63 を左右方向へ移動させるピン移動装置 67 が設けられている。

即ち、下テーブル 17 の右側には主動プーリ 69 がブラケット 71 を介して回転可能に設けられており、下  
5 テーブル 17 の左側には主動プーリ 69 に左右に離隔した従動プーリ 73 がブラケット 75 を介して回転可能に設けられている。主動プーリ 69 と従動プーリ 73 には環状のタイミングベルト 77 が掛け回すように設けられてあって、このタイミングベルト 77 の一部分がナビゲ  
10 トピン 63 に連結されている。そして、下テーブル 17 の右側には移動サーボモータ 79 がブラケット 71 を介して設けられてあって、主動プーリ 69 が移動サーボモータ 79 の出力軸に適宜の連結手段を介して連動連結されている。

15 従って、移動サーボモータ 79 の駆動により主動プーリ 69、従動プーリ 73、及びタイミングベルト 77 を介してナビゲートピン 63 を左右方向へ移動させることができる。

更に、下テーブル 17 にはナビゲートピン 63 を下  
20 テーブル 17 に対して左右方向へ移動不能に固定するピン固定装置 81 が設けられている。

即ち、下テーブル 17 の前面に左右方向へ延びた固定  
バー 83 が設けられており、この定バー 83 の上側には左右方向へ延びた固定片 83 a を有している。固定片 8  
25 3 a の下方には上下方向へ揺動可能な複数の揺動リンク

8 5 が配置されており、複数の揺動リンク 8 5 の基部がそれぞれ下テーブル 1 7 に回転自在に連結されている。複数の揺動リンク 8 5 の先端部には左右方向へ延びたクランプバー 8 7 が設けられており、このクランプバー 8 7 は被挟持片 6 5 を固定片 8 3 a と協働して上下方向から挟持するものである。そして、下テーブル 1 7 の左側にはクランプバー 8 7 の左端部に連結したピストンロッド 8 9 を備えたクランプエアシリンダ 9 1 がブラケット 7 を介して設けられており、このクランプエアシリンダ 9 1 は、複数の揺動リンク 8 5 を上下方向へ揺動させつつ、クランプバー 8 7 を上下方向へ移動させるものである。なお、下テーブル 1 7 の右側の適宜位置にはクランプバー 8 7 を右方向（クランプを解除するアンクランプ方向）へ付勢するスプリング 9 3 が設けられている。

15 従って、クランプエアシリンダ 9 1 の作動によって複数の揺動リンク 8 5 を上方向へ揺動させつつ、クランプバー 8 7 を上方向へ移動させる。これにより、クランプバー 8 7 と固定片 8 3 a の協働により被挟持片 6 5 を挟持して、ナビゲートピン 6 3 を下テーブル 1 7 に対して

20 左右方向へ移動不能に固定することができる。また、クランプエアシリンダ 9 1 の作動によって複数の揺動リンク 8 5 を下方向へ揺動させつつ、スプリング 9 3 の付勢力も相まってクランプバー 8 7 を下方向へ移動させる。これにより、被挟持片 6 5 の挟持状態を解除して、ナビ

25 ゲートピン 6 3 を下テーブル 1 7 に対して左右方向へ移

動可能にすることができる。

そして、ナビゲートピン 63 による誘導を制御等するため、第 3 の発明の実施の形態に係わる曲げ加工機は図 13 に示すような NC 装置 95 を備えており、この NC 装置 95 は第 1 の発明の実施の形態に係わる NC 装置 31 と同様に、CPU 33 と、入力部 35 と、記憶部 37 と、金型決定部 39 と、曲げ順決定部 41 と、レイアウト情報決定部 43 と、位置決め情報算出部 45 とを主要な構成要素とする他に、移動サーボモータ 79 を制御する移動サーボモータ制御部 97 を主要な構成要素としている。

移動サーボモータ制御部 97 は、CPU 33 に電氣的に接続されてあって、具体的には次のような構成を有している。

15 即ち、移動サーボモータ制御部 97 は、前記金型レイアウト情報に基づく左右方向の金型取付基準位置に対応する位置にナビゲートピン 63 を位置させるように移動サーボモータ 79 を制御可能に構成してある（図 11 参照）。ここで、「左右方向の金型取付基準位置」とは、前記レイアウト態様に応じて曲げ金型 3, 5 をテーブル 1, 13 の金型ホルダ 13, 19 に取付ける際に基準になる位置（領域を含む）のこととをいい、本発明の実施の形態にあっては、曲げ金型 3, 5 の個数と同じ数の金型取付基準位置を用いる。

25 また、走行サーボモータ制御部 97 は、前記ワーク位

置決め情報に基づく左右方向のワーク位置決め基準位置  
に対応する位置にナビゲートピン 63 を位置させるよう  
に移動サーボモータ 79 を制御可能に構成してある（図  
12 参照）。ここで、「左右方向のワーク位置決め基準位  
5 置」とは、前記ワーク位置決め態様に応じて下曲げ金型  
5 に対してワーク W を左右方向へ位置決めする際に基準  
になる位置（領域を含む）のことをいい、本発明の実施  
の形態にあっては、一枚のワーク W に曲げ部（曲げ加工  
を行う部分）W a が複数存在する場合でも、1 つのワー  
10 ク位置決め基準位置を用いる。

次に、第 3 の発明の実施の形態に係わる作用を説明す  
る。

第 1 の発明の実施の形態に係わる作用と同様に、使用  
曲げ金型 3, 5 を決定し、ワーク W の曲げ順を決定する。  
15 そして、レイアウト情報決定部によって使用曲げ金型 3,  
5 と曲げ順に基づいて曲げ金型 3, 5 の左右方向のレイ  
アウト態様を表す金型レイアウト情報を決定し、位置決  
め情報算出部 45 によって使用曲げ金型 3, 5 と曲げ順  
と前記金型レイアウト情報に基づいて下曲げ金型 5 に対  
20 するワーク W の位置決め態様を表すワーク位置決め情報  
を算出する。

そして、移動サーボモータ制御部 97 によって前記左  
右方向の金型取付基準位置に対応する位置にナビゲート  
ピン 63 を位置させるように移動サーボモータ 79 を制  
25 御する。これにより、作業者は、ナビゲートピン 63 に

よって誘導されながら、レイアウト態様に応じて曲げ金型を金型ホルダ 1, 19 に取付けることができる。更に、前記操作を曲げ金型の個数分だけ行うことにより、前記レイアウト態様に応じて、上金型ホルダ 13 に 2 個の上  
5 曲げ金型 3 を取付けることができる共に（図示省略）、下金型ホルダ 19 に 2 個の下曲げ金型 5 を取付けることができる（図 11 参照）。

上金型ホルダ 13 に 2 個の上曲げ金型 3 を、下金型ホルダ 19 に 2 個の下曲げ金型 5 をそれぞれ取付けた後に、  
10 移動サーボモータ制御部 97 によって前記左右方向のワーク位置決め基準位置に対応する位置にナビゲートピン 63 を位置させるように移動サーボモータ 79 を制御する。これにより、作業者は、図 12 に示すように、ナビゲートピン 63 によって誘導されながら、位置決め態様  
15 に応じて下曲げ金型 5 に対するワーク W の左右方向の位置決めを行うことができる。ここで、ワーク W の左右方向の位置決めを行う際には、前述のように、ピン固定手段 81 によってナビゲートピン 63 を下テーブル 17 に対して左右方向へ移動不能に固定した状態の下で、右方  
20 向からワーク W の端面をナビゲートピン 63 の突き当て面 F に突き当てる。なお、下曲げ金型 5 に対するワーク W の左右方向の位置決めを行う他に、前記バックゲージ装置における突き当て部材にワーク W の端面を前方向から突き当ててることによって、下曲げ金型 5 に対するワ  
25 ーク W の前後方向の位置決めを行うことが望ましい。

下曲げ金型 5 に対するワーク W の左右方向及び前後方向の位置決めを行った後に、第 1 の発明の実施の形態に係わる作用と同様に、一対の曲げシリンダ 2 5 の作動により下テーブル 1 7 を上下方向へ移動させることにより、

5 上曲げ金型 3 と下曲げ金型 5 の協働によりワーク W に対して所望の曲げ加工を行う。なお、一枚のワーク W に曲げ部 W a が複数存在する場合には、図 1 2 に示すように、複数の曲げ部 W a に対して順次に曲げ加工してもよく、又は図 4 に示すようなワーク W の場合には、複数の曲げ

10 部 W a に対して同時に曲げ加工をしてもよい。

以上の如き、第 3 の発明の実施の形態によれば、前記金型レイアウト情報に基づく前記左右方向の金型取付基準位置に対応する位置にナビゲートピン 6 3 を位置させることができるため、前記レイアウト態様が変更された

15 場合であっても、変更後の前記レイアウト態様を表す前記金型レイアウト情報に基づく左右方向の金型取付基準位置に対応する位置するナビゲートピン 6 3 によって誘導されながら、変更後の前記レイアウト態様に応じて複数の曲げ金型（本発明の実施の形態にあっては 2 個の上

20 曲げ金型及び 2 個の下曲げ金型）を金型ホルダ 1 3 , 1 9 に取付けることができる。そのため、前記レイアウト態様を変更しながら、複数種の曲げ加工を行う場合にあっては、繁雑な作業を付加することなく、一連の曲げ加工の作業時間を短時間で効率よく行うことができる。

25 更に、作業者は、前記左右方向のワーク位置決め基準



位置に対応する位置に位置するナビゲートピン 63 によって誘導されながら、前記位置決め態様に応じて下曲げ金型 5 に対するワーク W の左右方向の位置決めを行うことができるため、ワーク W の位置決めの作業時間が短くなって、作業能率が向上する。また、同じ理由により、ワーク W が複数の曲げ部 W a 又は非曲げ部 W b を有する場合であっても、下曲げ金型 5 に対するワーク W の左右方向の位置決めを高精度に行うことができ、例えば、ワーク W における複数の曲げ部 W a を同時に曲げ加工したり、又は非曲げ部 W b と曲げ金型 3, 5 との干渉を回避しつつワーク W における曲げ部 W a を曲げ加工したりすることが簡単になる。

また、ナビゲートピン 63 を下テーブル 17 に対して左右方向へ移動不能に固定した状態の下で、右方向からワーク W の端面をナビゲートピン 63 の突き当て面に突き当てるため、下曲げ金型 5 に対するワーク W の左右方向の位置決め精度が高くなる。

更に、固定バー 83 及びクランプバー 87 を左右方向へ延びてあって、クランプバー 87 と固定バー 83 における固定片 83 a の協働により上下方向から被挟持片 65 を挟持するようになっているため、ピン固定装置 81 の前後方向の長さを極力短くできる。そのため、ワーク W を曲げ加工する際に、先に曲げられた部分がピン固定装置 81 と干渉すること阻止できる。

次に、図 13 乃至図 17 を参照して、第 4 の実施の形

態に係わる曲げ加工機について説明する。尚、N C 装置は、第 3 の実施の形態に係わる曲げ加工機における N C 装置 9 5 と同じものが使用可能であるため、当該 N C 装置の構成の詳細な説明は省略する。

- 5 図 1 4 は、ナビゲート機構 1 0 1 の斜視図である。下テーブル 1 7 に回転駆動される歯付きプーリ 1 2 7 が設けられていて、前記歯付きプーリ 1 2 7 には、歯付きのエンドレスベルト 1 2 9 が掛けられている。更に、前記下テーブル 1 7 には、装置の左右方向に延伸したレール
- 10 1 3 1 が取り付けられている。前記レール 1 3 1 には、装置の左右方向にスライド可能なスライダ 1 3 3 が一対設けられていて、それら一対のスライダ 1 3 3 にはキャレッジ 1 3 5 が取り付けられている。そして、前記キャレッジ 1 3 5 の下部には、前記エンドレスベルト 1 2 9
- 15 が固定されている。

- 前記キャレッジ 1 3 5 には、図 1 6 に示すように、該キャレッジ 1 3 5 を略上下方向に昇降自在の昇降部材 1 3 7 が摺動可能に設けられていて、その上部にヘッド部 1 4 1 が形成されている。他方、前記キャレッジ 1 3 5
- 20 の下部には、ローラ 1 3 9 が回転自在に軸支されている。

- 前記下テーブル 1 7 には、更に、ベルクランク形状をした L 形部材 1 1 9 が支持軸 1 1 7 を中心に回同自在に軸支されている。一方、同下テーブル 1 7 には、シリンダ 1 0 7 が揺動自在に設けられて、そのピストンロッド
- 25 1 0 9 にコネクタ 1 1 1 が固定されている。前記コネク

タ 1 1 1 には、更に、左右方向に延伸した左右動バー 1 1 3 が固定されている。

前記 L 形部材 1 1 9 の中間位置は、前記左右動バー 1 1 3 に軸 1 2 1 を介して回動自在に軸支されている。他  
5 方、前記 L 形部材 1 1 9 の先端位置は、軸 1 2 3 を介して軸支された上下動バー 1 2 5 が回動自在に軸支さ  
れている。尚、前記上下動バー 1 2 5 は、前記ローラ 1 3 9 の下方に位置している。

上述の構成により、前記シリンダ 1 0 7 を延伸させると、図 1 5 において、前記ピストンロッド 1 0 9 、コネ  
10 クタ 1 1 1 、左右動バー 1 1 3 が略左方向に移動する（2 点鎖線に示す位置）。更に、前記 L 形部材 1 1 9 が前記支  
持軸 1 1 7 を中心に時計方向に回動する。この回動によ  
り、前記 L 形部材 1 1 9 の先端位置が上昇し（2 点鎖線  
15 に示す位置）、前記軸 1 2 3 も上昇するため、前記上下動  
バー 1 2 5 も上昇する。

従って、前記上下動バー 1 2 5 の上面に接触している  
前記ローラ 1 3 9 も上昇するため、前記昇降部材 1 3 7  
も上昇する（2 点鎖線に示す位置）。前記昇降部材 1 3 7  
20 が上昇すると、図 1 7 A、C に示す通り、前記ヘッド部  
1 4 1 も上昇し、当該ヘッド部 1 4 1 に軸 1 5 1 により  
回動自在に軸支されたロケット部材 1 4 5 が、ワーク W  
と当接するべき位置に移動する。この時、前記ヘッド部  
1 4 1 に設けられた載置台 1 4 7 に前記ワーク W が載置  
25 される。前記載置台 1 4 7 の上面は、前記下曲げ金型 5

の上面と高さが一致して設けられている。従って、前記載置台 1 4 7 にワークを載置することにより、前記ワークが前記下曲げ金型 5 に正確に当接されるため、位置決めが正確に行われる。これにより、曲げ精度が向上する。

5      一方、前記ロケット部材 1 4 5 を前記軸 1 5 1 を中心に、図 1 7 C において時計方向に 2 点鎖線に示す位置まで回動させると、図 1 7 A に示す通り前記ロケット部材 1 4 5 が、前記下曲げ金型 5 と当接するべき位置に移動する。

10      従って、オペレータは、前記図 1 7 A に 2 点鎖線で示す状態の前記ロケット部材 1 4 5 に前記下曲げ金型 5 を前記図 1 7 A において上下方向に移動させ当接させることにより、所定の位置に前記下曲げ金型 5 を段取り固定することができる。更にオペレータは、前記図 1 7 C に  
15      実線で示す状態の前記ロケット部材 1 4 5 に前記ワーク W を前記図 1 7 A において上下方向に移動させ当接させることにより、所定の位置に前記ワーク W を位置決めさせることができる。

位置決め・曲げ加工が終了すると、前記シリンダ 1 0  
20      7 を収縮させて、前記昇降部材 1 3 7 を、図 1 4 に実線で示す位置に下降させる。そして、図 1 3 に示す前記移動サーボモータ制御部 9 7 がサーボ・モータ 7 9 を回転駆動させることにより前記プーリ 1 2 7 を回転させて、前記ベルト 1 2 9、キャレッジ 1 3 5 を介して前記昇降  
25      部材 1 3 7 を左右方向の所望の適宜位置に移動させる。

前記昇降部材 1 3 7 を左右方向に位置決めした後、再度前記シリンダ 1 0 7 を延伸させて、前記昇降部材 1 3 7 を上昇されて同じ作業工程を繰り返す。

尚、前記昇降部材 1 3 7 を左右方向に移動させる際は、  
5 前記昇降部材 1 3 7 が下降しているため、ゴム、軟質樹脂等で形成されたカバー 1 5 9 により、前記前記前記昇降部材 1 3 7 がカバーされている。その他の上述の機構もカバー 1 5 3, 1 5 5 により覆われているため、作業者に接触することが回避され安全である。

- 10 次に、前記ロケット部材 1 4 5 の左右方向の手動位置決めについて図 1 3、図 1 8、図 1 9 を参照して説明する。上述の第 3 及び第 4 の実施の形態に沿って前記ロケット部材 1 4 5 の左右方向の位置を決定して、実際の試し曲げを行うと、左右方向の多少の位置補正が必要になる。  
15 この場合、前記 CPU 3 3 に設けられた表示装置 2 5 3 を介して作業者が補正をする。まず、通常の作業画面（図 1 9 A）から、ワークナビボタン 1 5 9 を押すことによりワークナビ画面（図 1 9 B）に切り換える（S 1）。次に、前記表示装置 2 5 3 の操作画面上の目標値欄  
20 をピックアップ（クリック）して、手動設定用（手動パルス用）のウィンドウ 1 5 7 を開く（S 2）。

- 更に、手動パルス切り換えボタン 1 6 0 を押すと、前記サーボ・モータ 7 9 が回転して、前記ロケット部材 1 4 5（ナビゲート部材）が左右方向（Y 軸方向）の原点  
25 に復帰する（S 3）。次いで、手動設定操作で前記移動サ

ーボモータ 7 9 を作動させるべく、前記手動設定用のウインドウ 1 5 7 を観察した状態で、左右方向（Y 軸方向）の前記ロケット部材 1 4 5 の位置の現在位置の表示数値 1 6 7 を確認しながら、手動パルサーを回転させて、前  
5 記移動サーボモータ 7 9 を作動させ、所望の位置に前記ロケット部材 1 4 5（ナビゲート部材）が位置したとき、前記手動パルサー操作を停止して、前記サーボモータ 7 9 の回転を停止させる（S 4）。

上述の操作により、前記ロケット部材 1 4 5 の適宜の  
10 補正位置が決定して位置決めされたため、設定ボタンである実行ボタン 1 6 3 をおして（S 5）、手動による補正値を前記記憶部 3 7（図 1 3）に入力する。一度、補正値を前記記憶部 3 7 に入力すると、次の生産ロットでは、自動的に上述の補正位置に前記ロケット部材 1 4 5 が位  
15 置決めされる。従って、最初の手動パルスによる補正作業をベテランが行えば、次の加工は、初心者でも、ベテラン並の曲げ加工をすることができる。

更に、図 1 9 B に示す如く、熟練したオペレータが自己の判断に基づき、前記ウインドウ 1 5 7 の下方に示される表の左端のカラムに 1 ～ 4 として表示された各曲げ  
20 順 1 ～ 4 に沿って、ワークナビ機能の「有効／無効」（同画面）を指示し、ワークナビの位置決めの目標位置を設定する。そして、ワークナビ突き当て部材の左右のどちらの側面にワークの端面・端辺を突き当てるか、又は、  
25 各プルサイド量（回避移動量）をどの程度にするか、又

は、ワークナビ部材を通常のワークナビ位置より５ミリメートル余分に上昇させるか等、を任意に設定し、前記記憶部３７に記憶させ、リピート製品の場合は、前記記憶部３７よりその工程における上記値を呼び出すことにより、適切な加工を行うことができるのである。

次いで、バックゲージを使って、ワーク及び金型の左右方向の位置を決める実施の態様を図１３並びに図２０乃至図２２を参照して説明する。尚、ＮＣ装置は、第３の実施の形態に係わる曲げ加工機におけるＮＣ装置９５  
10 と同じものが使用可能であるため、当該ＮＣ装置の構成の詳細な説明は省略する。

バックゲージ１７３，１７５は、図２０に示すようにＸ軸方向移動自在のキャレッジ１７１に、Ｙ軸方向移動自在に設けられている。前記各々のバックゲージ１７３，  
15 １７５の先端部には、突き当て部材１７７，１７９が設けられている。更に、前記各々の突き当て部材１７７，１７９には、図２１に示すようにＸ軸方向移動自在のロケット部材１８１，１８３が設けられている。

上記構成において、前記突き当て部材１７７を、図２  
20 ０に２点鎖線で示す位置まで移動させる。そして、オペレータが前記下曲げ金型５をＹ軸方向にスライドさせて前記突き当て部材１７７に突き当てることにより、Ｙ軸方向における所定の位置に前記下曲げ金型５を位置決め固定させることができる。

25 次に、上述の如く前記下曲げ金型５の位置決め固定が

終了すると、図 2 2 に示すようにワーク W を所定の曲げ位置に移動して停止させる必要がある。図 2 2 A に示す状態は、曲げ線 1 8 5 の位置で折り曲げることを目的として、当該曲げ線 1 8 5 を前記下曲げ金型 5 の曲げ位置 5 に合わせる必要がある。この場合、X 軸方向の位置決めは、前記突き当て部材 1 7 7 , 1 7 9 に前記ワーク W を突き当て、Y 軸方向の位置決めは、前記ロケット部材 1 8 3 に前記ワーク W を突き当てることにより行う。この場合、もう一方の前記ロケット部材 1 8 1 は、図 2 2 A 10 に示すように後退させておく。

上記とは、逆の曲げを行う場合は、図 2 2 B に示すように、X 軸方向の位置決めは、前記と同様に、前記突き当て部材 1 7 7 , 1 7 9 に前記ワーク W を突き当てるが、Y 軸方向の位置決めは、前記ロケット部材 1 8 1 に前記 15 ワーク W を突き当てることにより行う。この場合、もう一方の前記ロケット部材 1 8 3 は、図 2 2 B に示すように後退させておく。

上述の構成により、バックゲージ 1 7 3 , 1 7 5 により、前記下曲げ金型 5 の位置決めのみならず、前記ワーク W の位置決めも可能であるため、装置の簡略化を図ることができる。尚、本実施の形態では、図 1 3 に示す移動サーボモータ制御部 9 7 が 3 軸に改良され、移動サーボモータ 7 9 も、3 個設けられることになる。これにより、前記キャレッジ 1 7 1 の X 軸方向の移動、前記各々 20 のバックゲージ 1 7 3 , 1 7 5 の Y 軸方向の移動の合計 25



3 軸が制御されることになる。

更に、別の実施の形態として、図 1 3 及び図 2 3 を参照して、前記ロケット部材 1 4 5 がワーク W との干渉を回避するように該ロケット部材 1 4 5 を移動させる形態 5 について説明する。

まず、曲げ順情報、金型レイアウト情報、製品情報、ワーク位置情報の入力をして (S 1 1)、CPU 3 3 において、ワーク W の前記下曲げ金型に対する適宜な所定の位置 (ワークナビ突き当て位置) 関係を満足する Y 軸方向の位置を算出する (S 1 2)。

その後、前記ワーク W と前記下曲げ金型 5 とが上述のワークナビ突き当て位置に存在する状態で、前記ロケット部材 1 4 5 が当接すべき前記ワーク W が有する複数のエッジを抽出 (S 1 3) する。

15 次に、上記抽出した複数のワークナビ突き当て位置の各々につき、折り曲げ加工の際に前記ロケット部材 1 4 5 を Y 軸方向にワークから離反させる (プルサイド) 必要があるか、及びそのロケット部材 1 4 5 をワークから離反させる Y 軸方向の移動量を図 1 3 に示す前記 CPU 20 3 3 において算出する (S 1 4)。

更に、前記ロケット部材 1 4 5 を Y 軸方向にワークから離反させた際、前記ロケット部材 1 4 5 が前記ワークと干渉するか否かを前記 CPU 3 3 において算出する (S 1 5)。

25 次いで、前記ワークナビ突き当て位置の候補が 1 つか、

又は2つ以上かを判断（S16）し、前記ワークナビ突き当て位置の候補が1つの場合は、その候補をワークナビ突き当て位置として決定する（S17）。

一方、前記ステップ16で、前記ワークナビ突き当て位置の候補が2つ以上と判断された場合、複数のワークナビ突き当て位置の候補の内、どの候補が最適な位置かの重み付き評価を前記CPU33において算出し、もっとも最適な位置のワークナビ突き当て位置を決定し、前記CPU33が有する前記表示装置253（図19）に表示してオペレータに知らせる（S18）。

従って、オペレータは、ワークナビ突き当て部材に対して、ワークの有する複数の辺の内のどの辺を、前記ワークナビ突き当て部材のどこに（左側面又は右側面）突き当てたらよいのかを容易に理解することができ、適切なワークの左右方向の位置決めが可能になる。

そして、上記決定されたワークナビ突き当て位置に従って、オペレータが前記ワークを前記ロケット部材145に対してY軸方向に突き当てることにより、前記ワークを前記下曲げ金型5に対するY軸方向に位置決めすることができる。

なお、本発明は、前述の発明の実施の形態の説明に限るものではなく、適宜の変更を行うことにより、その他の種々の態様で実施可能である。

特に、曲げ加工機に通常付随する装置としてワーク追従装置が存在するが、これは、ワークが曲げられると金

型を境にワークの両端が上方に回転するため、これをロボットのハンドが保持しながら当該ロボットのハンド自体も上方に追従するものである。この、ワーク追従装置は、前述のバックゲージのようにY軸方向のみならず、

5 X軸方向にも所定の位置に移動可能である。従って、前記ロボットのハンドに前述のロケット部材（ナビゲートピン）を設けることにより、第2乃至第4の実施の形態と同様の作用をなし、効果を奏するものである。

尚、日本国特許出願第2002-308988号（2

10 002年10月23日出願）及び日本国特許出願第2003-357269号（2003年10月17日出願）の全内容が、参照により、本願明細書に組み込まれている。

## 請求の範囲

1. 曲げ加工機であって、上曲げ金型と下曲げ金型を相対的に上下方向へ移動可能な協働によりワークに対して曲げ加工を行う曲げ加工機が、以下を含む：

- 5 下側に前記上曲げ金型を取付ける上金型取付部を備え、左右方向へ延びた上テーブル；

前記上テーブルに上下に対向して設けられ、上側に前記下曲げ金型を取付ける下金型取付部を備え、左右方向へ延びた下テーブル；

- 10 製品情報を入力する入力部；

ワークの曲げ順序を決定する曲げ順決定部；

ワークの曲げ加工に必要な金型を決定する金型決定部；

前記金型のレイアウトを決定するレイアウト決定部；

- 15 前記レイアウト決定部により決定された位置の金型に対する前記ワークの位置をワーク位置情報として算出する位置決め情報算出部；及び

前記位置決め情報算出部により算出された前記ワーク位置情報に基づいて、左右方向へ移動することにより、

- 20 前記ワークの位置をオペレータにナビゲートするナビゲート部材。

2. 請求の範囲第1項の曲げ加工機において、

- 前記ナビゲート部材は、前記下テーブルの前面に左右  
25 方向へ移動可能に設けられ、左方向又は右方向からワー

クの端面を突き当て可能な突き当て面を有していて；及び

前記ナビゲート部材を左右方向に位置決め後にダイ上面方向に上昇自在である。

5

3．請求の範囲第2項の曲げ加工機において、

前記ナビゲート部材は、その先端にロケット部材が設けられ、前記ロケット部材の端面にワークを突き当てる際、前記ワークの高さを適宜に保持するための載置台を  
10 ゆうしていることを特徴とする請求項2に記載の曲げ加工機。

4．請求の範囲第2項の曲げ加工機において、

前記ナビゲート部材は、その先端にロケット部材が回  
15 動可能に設けられ、回動させて前記ロケット部材の端面に金型を突き当てることにより、金型の位置をオペレータにナビゲートすることが可能であることを特徴とする請求項2に記載の曲げ加工機。

20 5．請求の範囲第1項の曲げ加工機において、

前記ナビゲート部材は、前記下テーブルの後方側に左右方向及び前後方向へ移動可能に設けられたバックゲージであることを特徴とする請求項1に記載の曲げ加工機。

25 6．請求の範囲第1項の曲げ加工機において、

前記ナビゲート部材が、適宜位置で発光することによりワークの位置をオペレータにナビゲートする発光素子であることを特徴とする請求項 1 に記載の曲げ加工機。

5 7. 請求の範囲第 1 項の曲げ加工機において、

前記ナビゲート部材が、ナビゲート指針部を有するベルトであり、適宜位置で前記ナビゲート指針部が停止することによりワークの位置をオペレータにナビゲートするナビゲート指針部を有するベルトであることを特徴とする請求項 1 に記載の曲げ加工機。

8. 曲げ加工機であって、上曲げ金型と下曲げ金型の協働によりワークに対して曲げ加工を行う曲げ加工機が以下を含む：

15 下側に前記上曲げ金型を取付ける上金型取付部を備えてあって、左右方向へ延びた上テーブル；

前記上テーブルに上下に対向して設けられ、上側に前記下曲げ金型を取付ける下金型取付部を備えてあって、左右方向へ延びかつ前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動可能な下テーブル；

前記下テーブル及び前記上テーブルのうち少なくともいずれかのテーブルの前面に左右方向へ移動可能に設けられ、作業者を誘導するナビゲート部材；

前記ナビゲート部材を左右方向へ移動させる移動アクチュエータ；

製品形状等を表す製品情報に基づいて、前記下曲げ金型及び前記上曲げ金型の左右方向のレイアウト態様を表す金型レイアウト情報を決定する金型レイアウト決定手段；及び

- 5 前記金型レイアウト情報に基づく左右方向の金型取付基準位置に対応する位置に前記ナビゲート部材を位置させるように前記移動アクチュエータを制御する移動アクチュエータ制御手段。

- 10 9. 曲げ加工機であって、上曲げ金型と下曲げ金型の協働によりワークに対して曲げ加工を行う曲げ加工機が以下を含む：

下側に前記上曲げ金型を取付ける上金型取付部を備えてあって、左右方向へ延びた上テーブル；

- 15 前記上テーブルに上下に対向して設けられ、上側に前記下曲げ金型を取付ける下金型取付部を備えてあって、左右方向へ延びかつ前記上テーブルに対して相対的に上下方向へ移動可能な下テーブル；

- 20 前記下テーブル及び前記上テーブルのうち少なくともいずれかのテーブルの前面に左右方向へ移動可能に設けられ、作業者を誘導するナビゲート部材；

前記ナビゲート部材を左右方向へ移動させる移動アクチュエータ；

- 25 製品形状等を表す製品情報に基づいて、前記下曲げ金型及び前記上曲げ金型の左右方向のレイアウト態様を表

す金型レイアウト情報を決定するレイアウト情報決定手段；

- 前記製品情報及び前記金型レイアウト情報に基づいて、  
前記下曲げ金型に対するワークの位置決め態様を表すワ  
5   ーク位置決め情報を算出する位置決め情報算出手段；及  
び

- 前記ワーク位置決め情報に基づく左右方向のワーク位  
置決め基準位置に対応する位置に前記ナビゲート部材を  
位置させるように前記移動アクチュエータを制御する移  
10   動アクチュエータ制御手段。

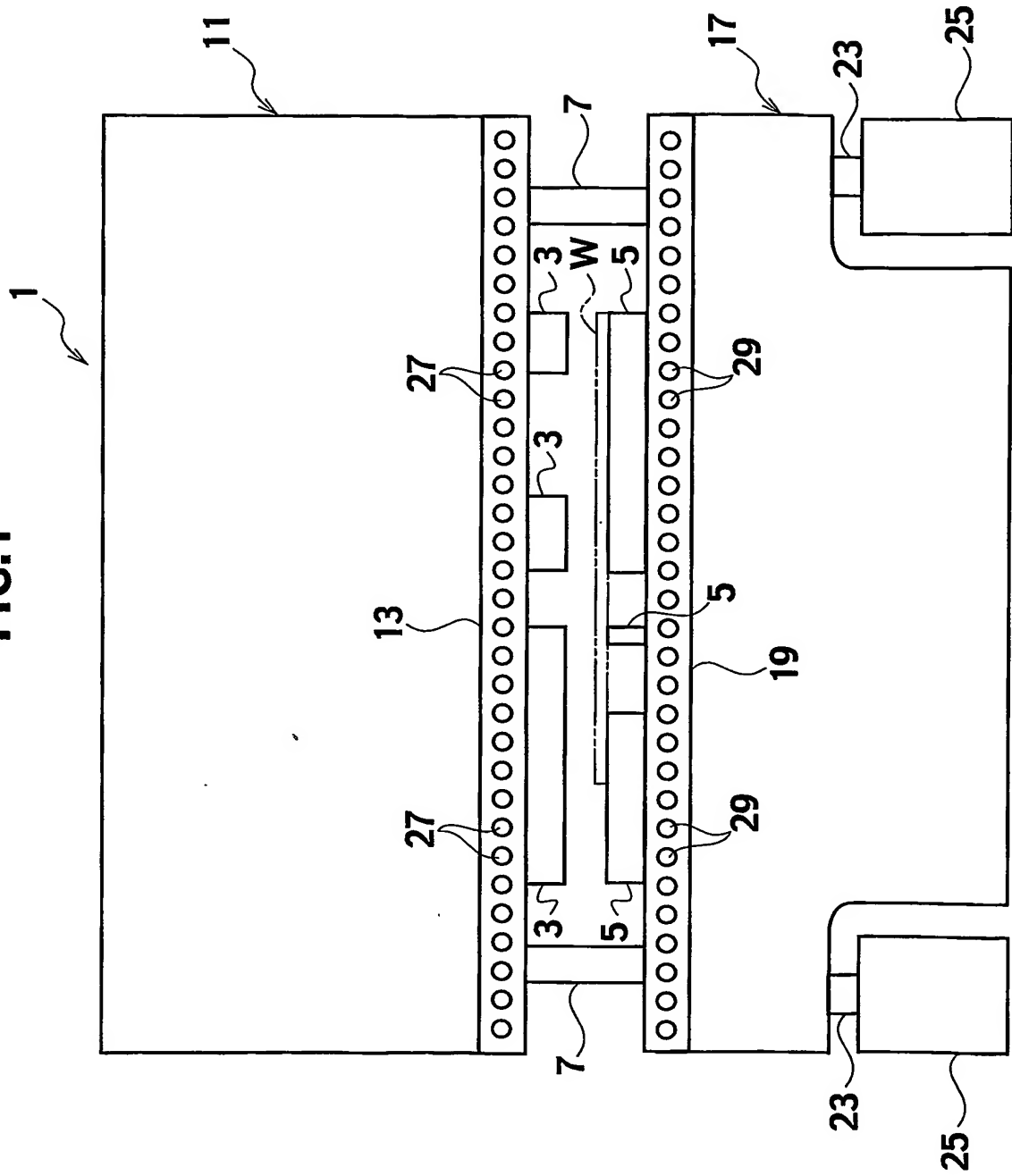
10．請求の範囲第9項の曲げ加工機において、

- 前記ナビゲート部材は、前記下テーブルの前面に左右  
方向へ移動可能に設けられ、左方向又は右方向からワー  
15   クの端面を突き当て可能な突き当て面を有している；及  
び

前記ナビゲート部材を左右方向に位置決め後にダイ上  
面方向に上昇自在である。



FIG.1



2/24

FIG.2

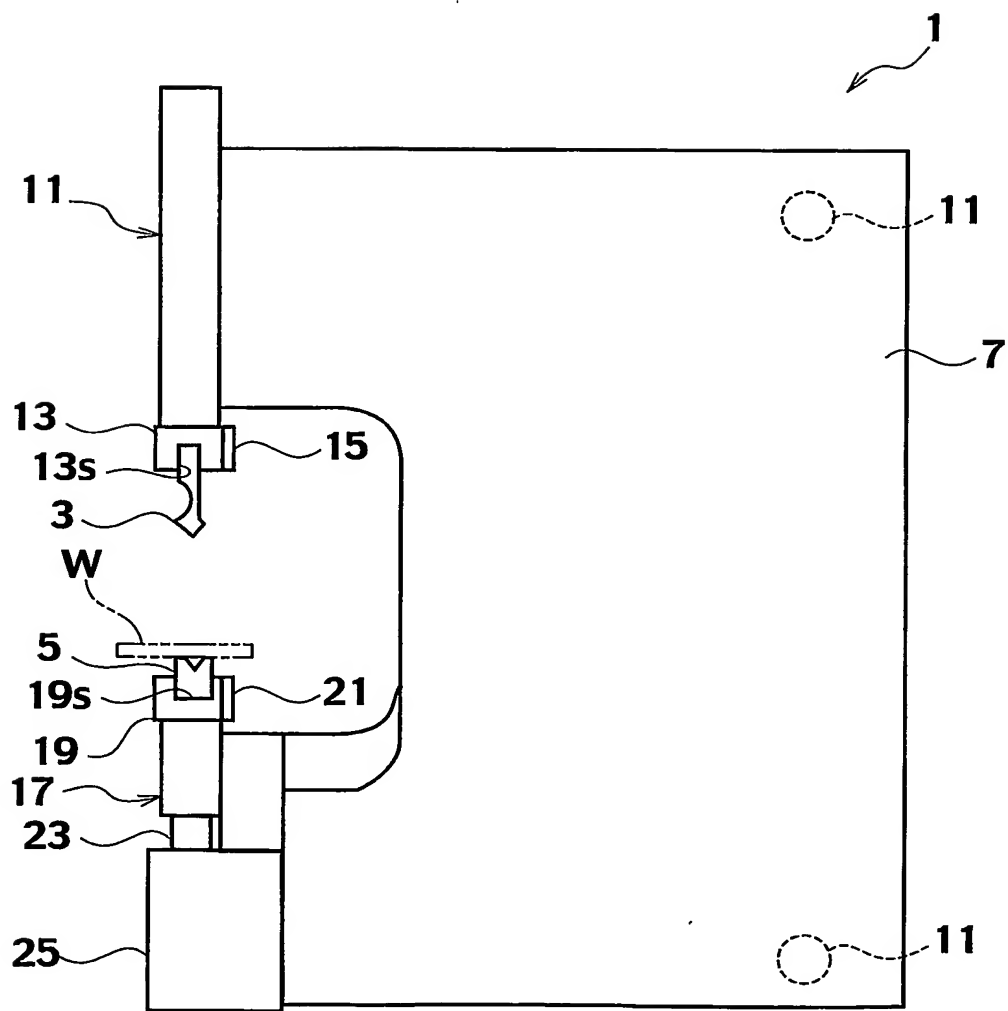
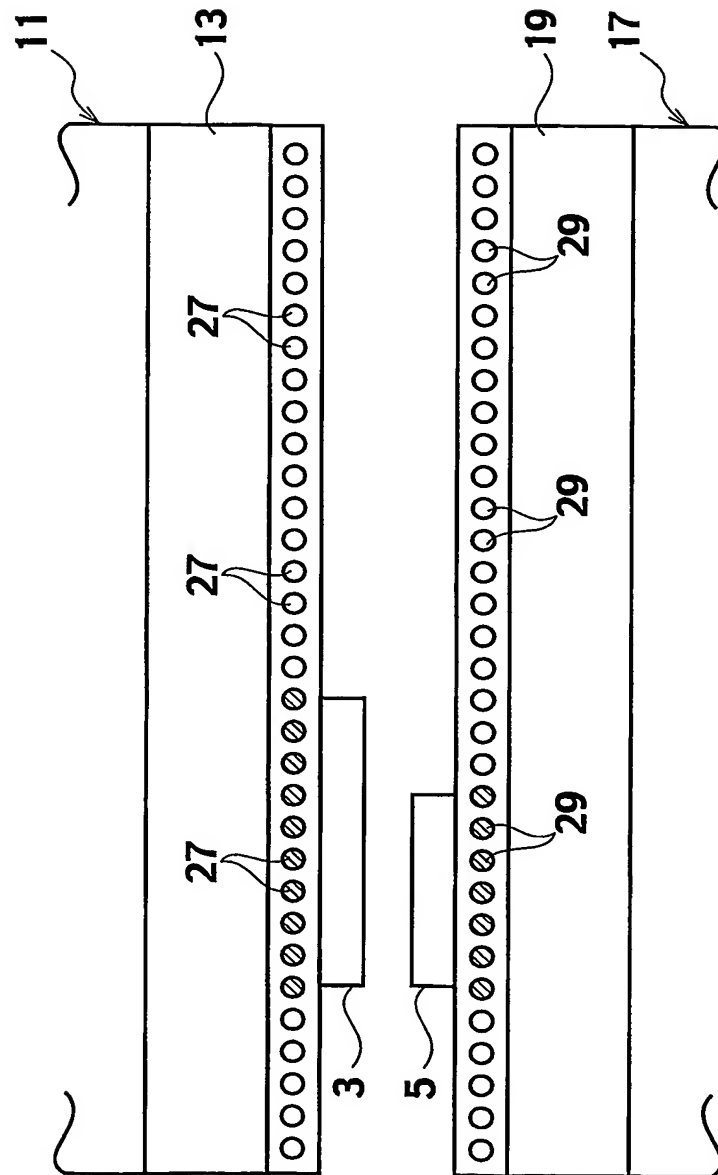
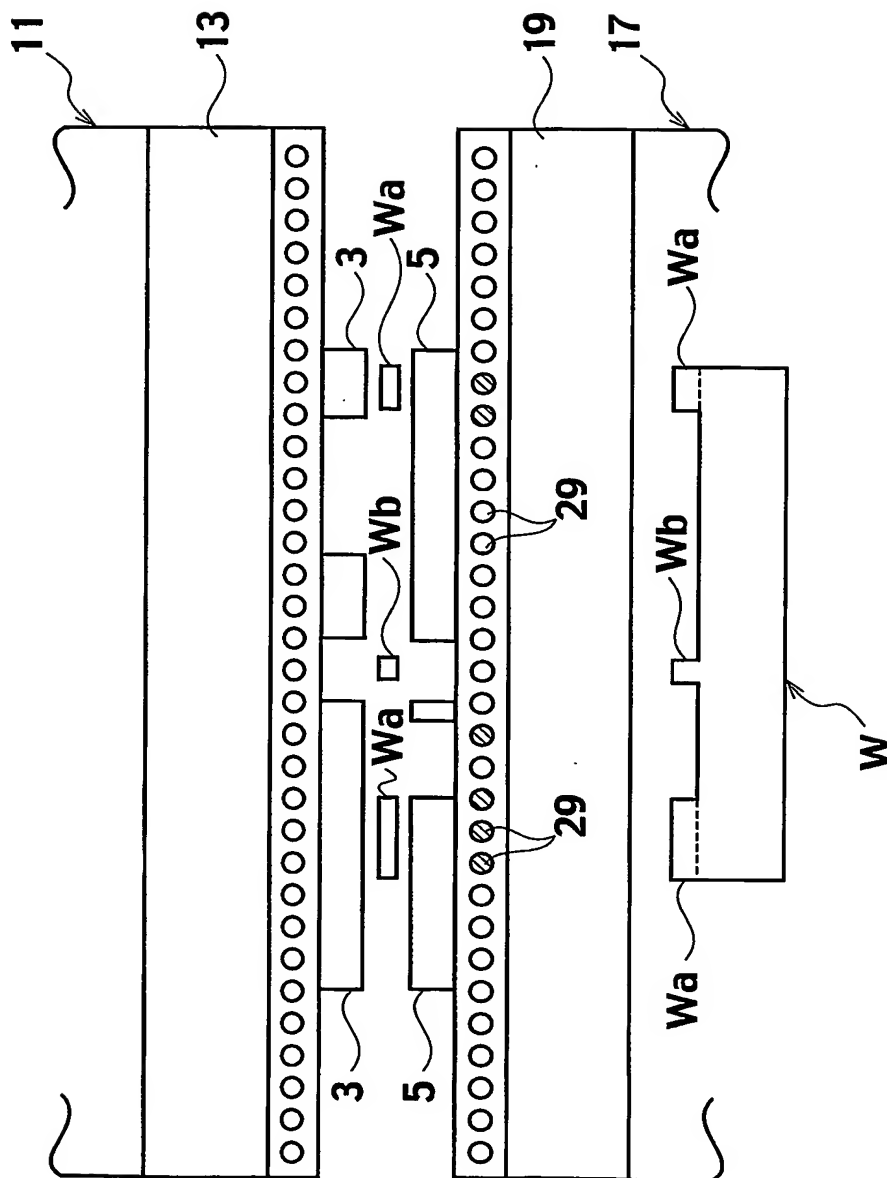


FIG.3



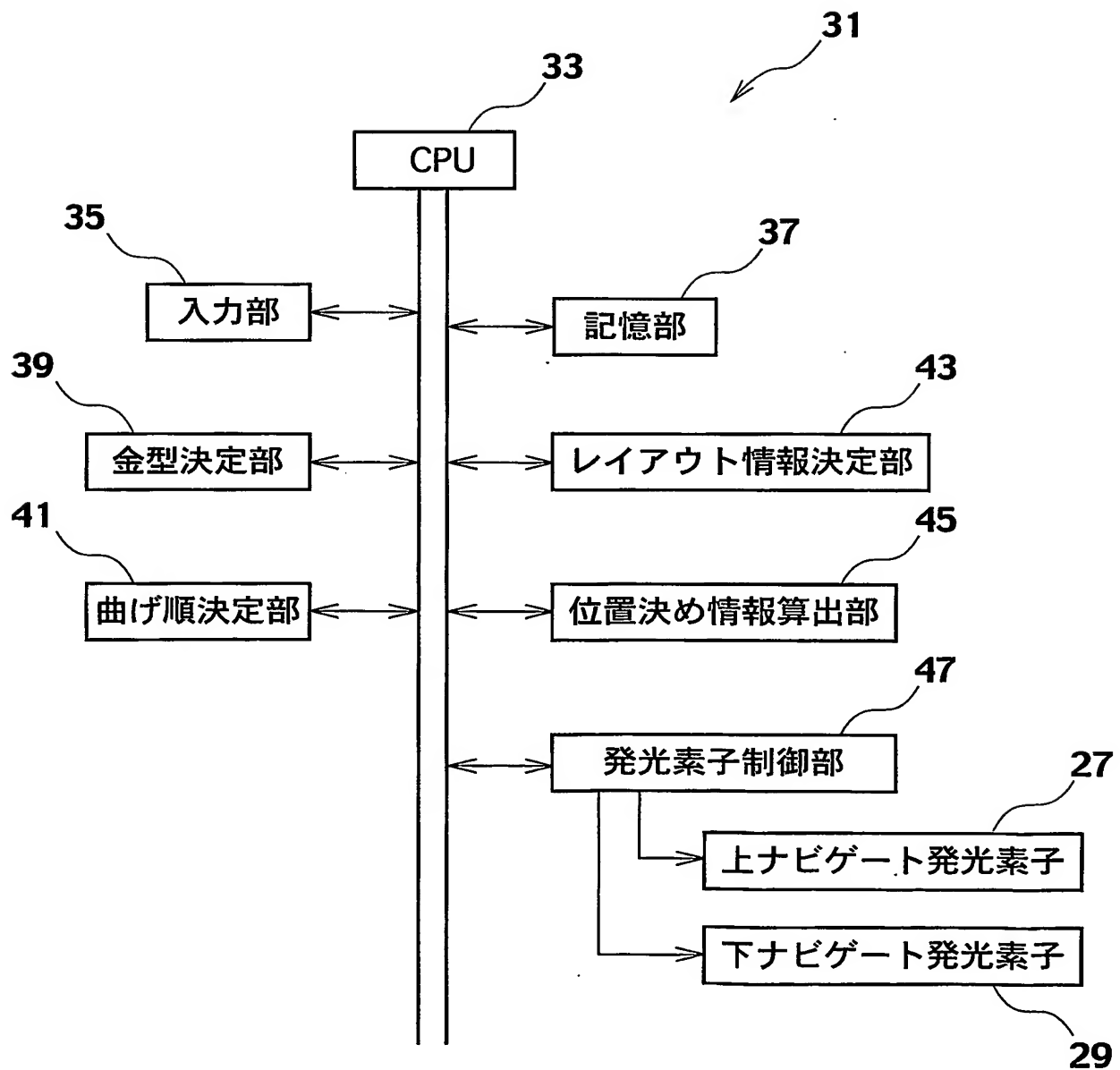
4/24

FIG.4



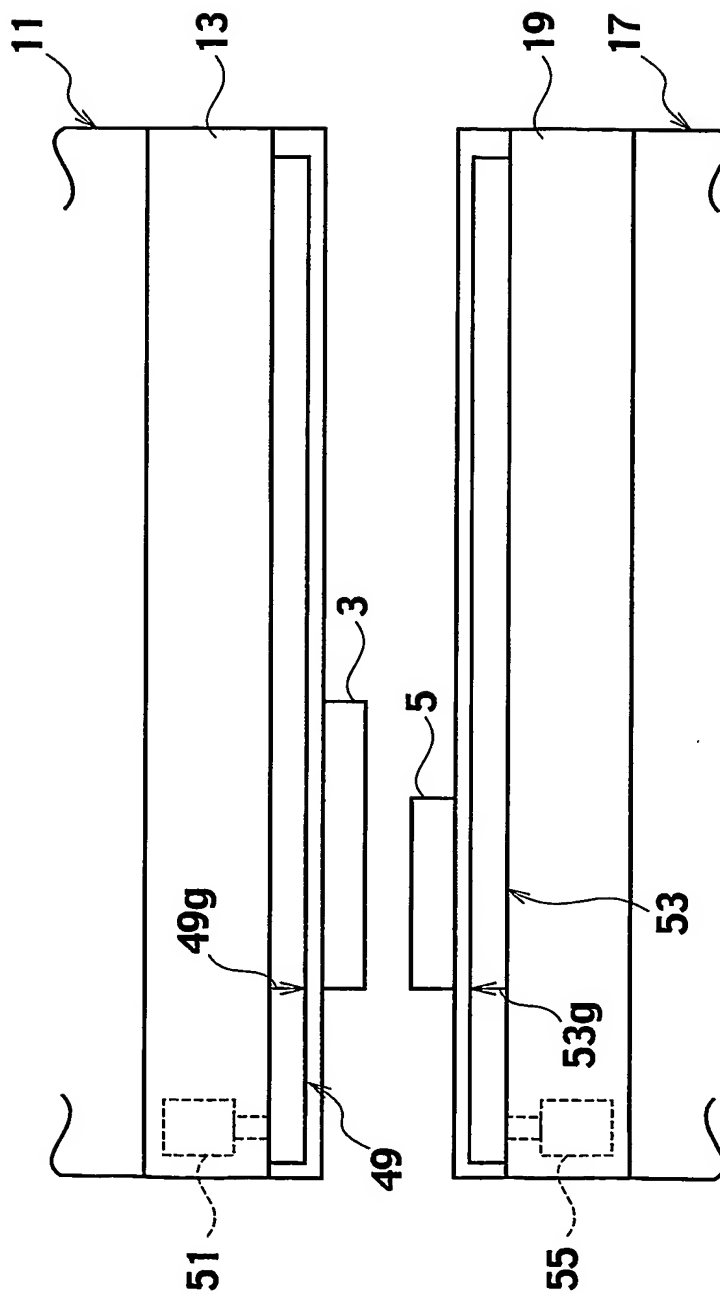
5/24

FIG.5



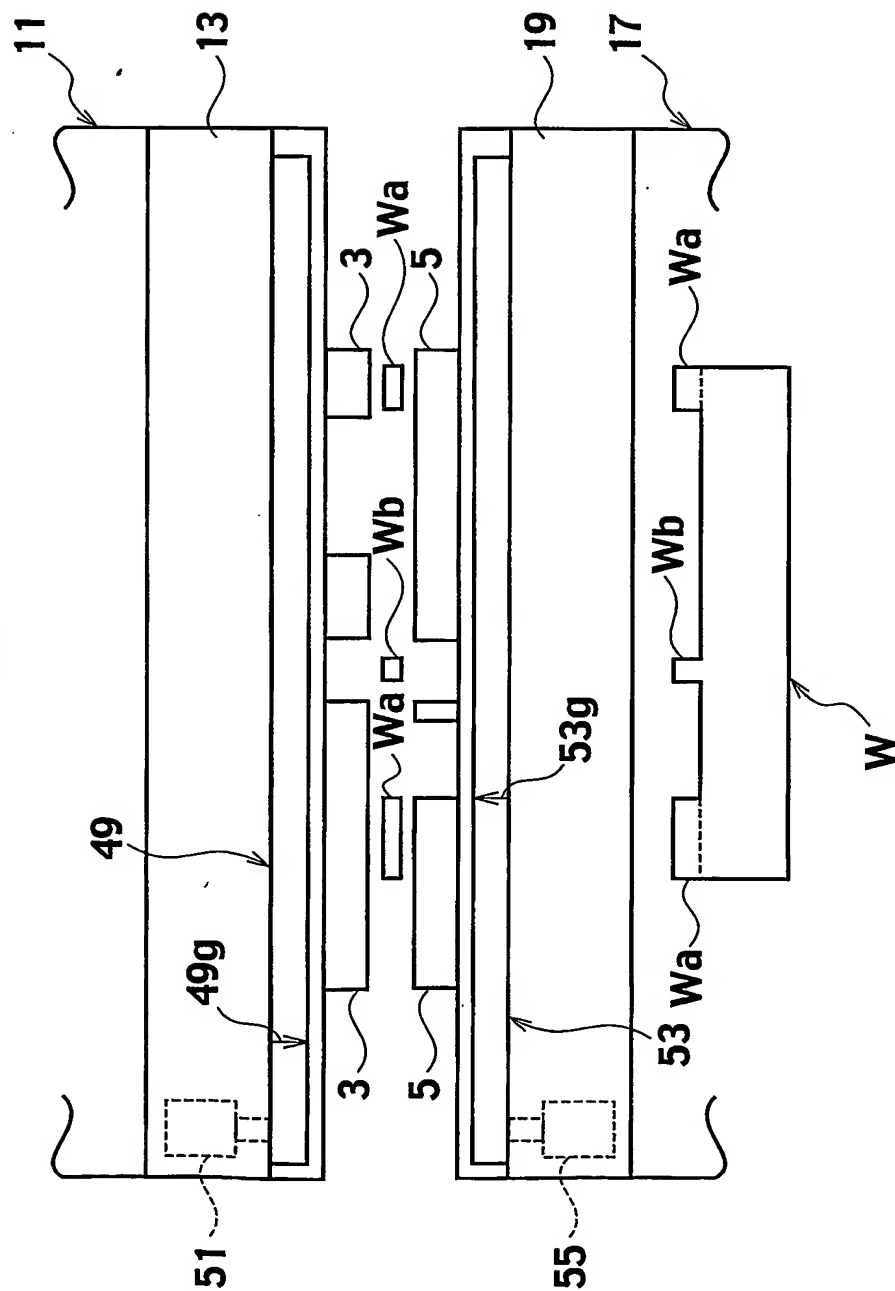
6/24

FIG.6



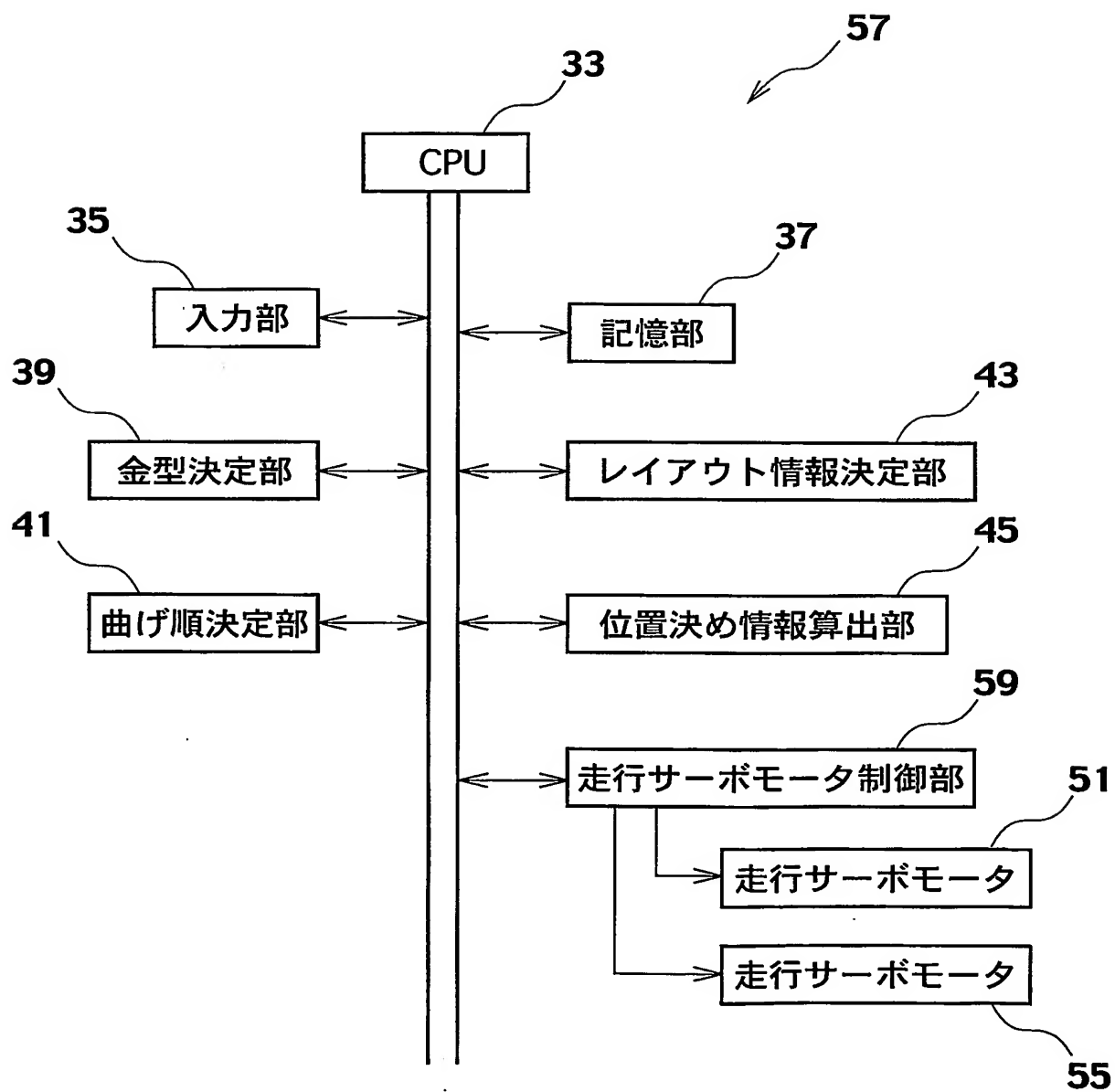
7/24

FIG.7



8/24

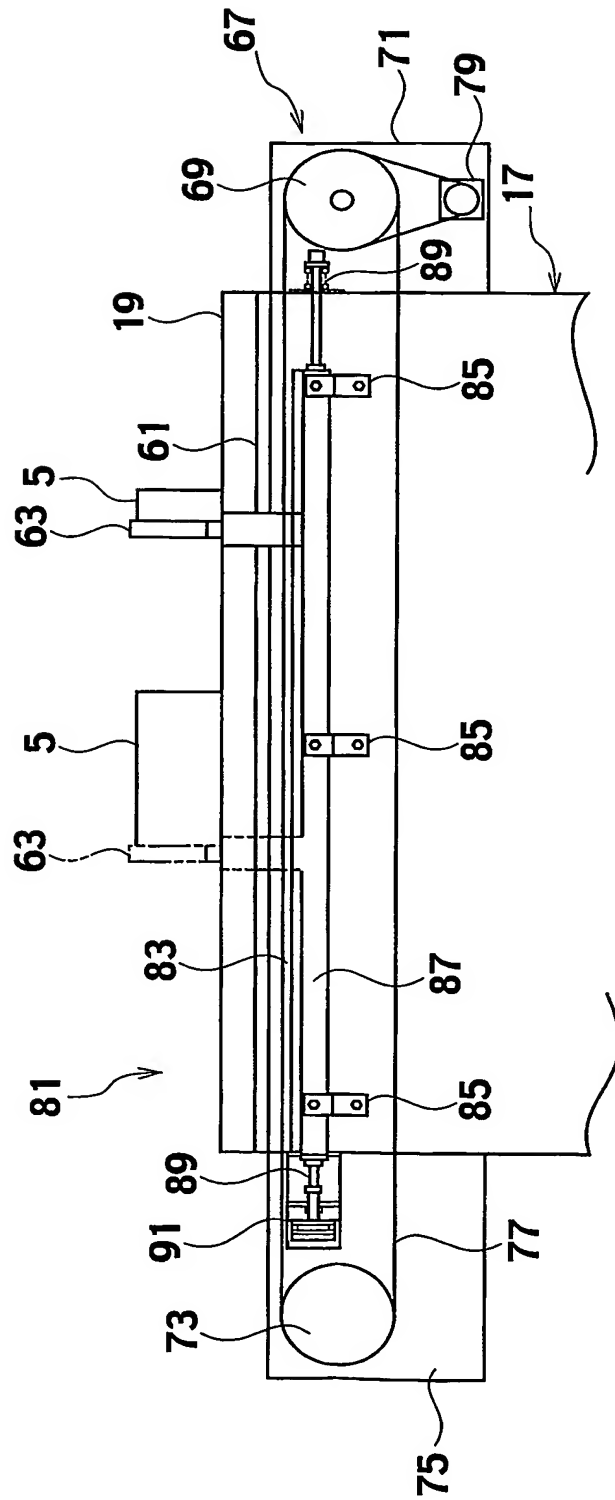
FIG.8



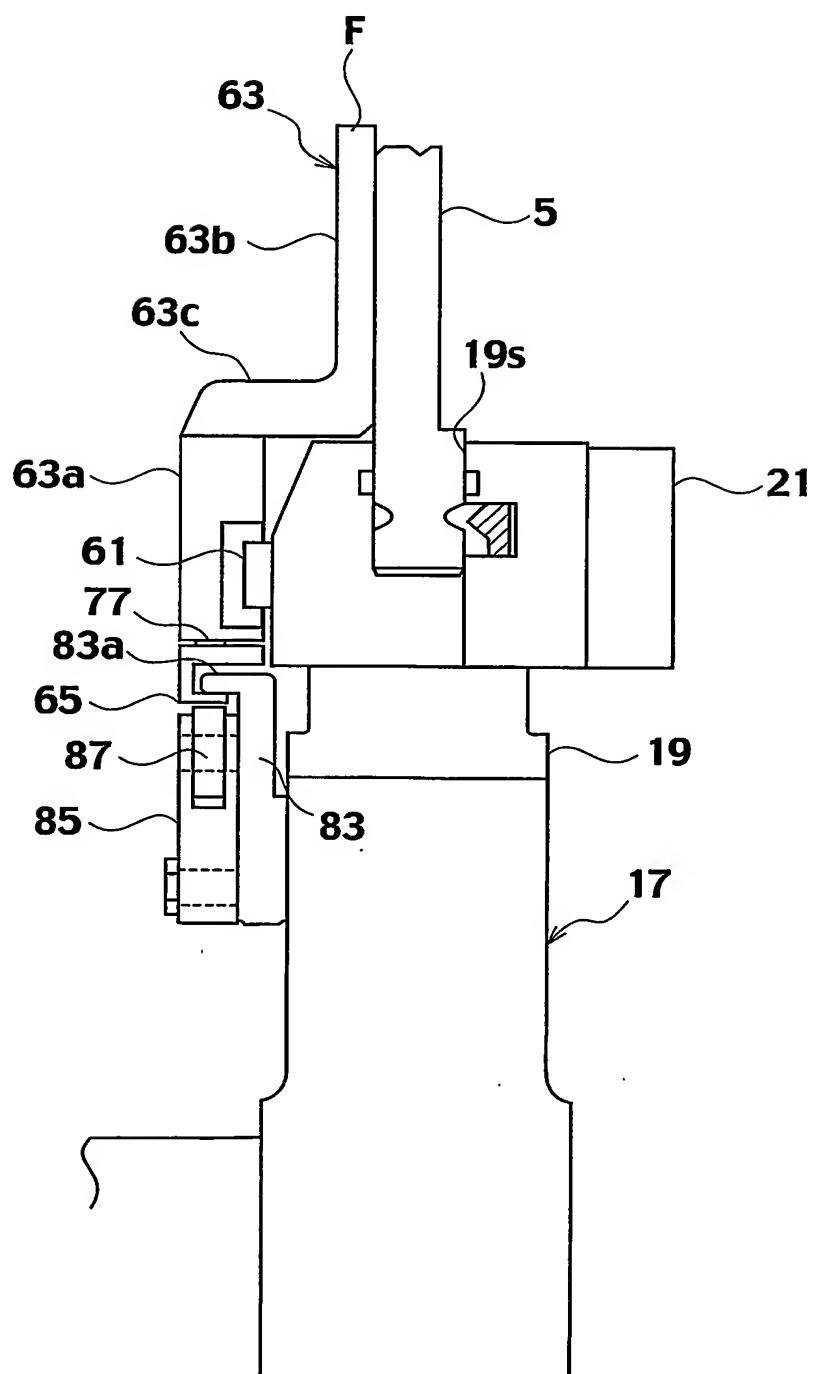


9/24

FIG.9

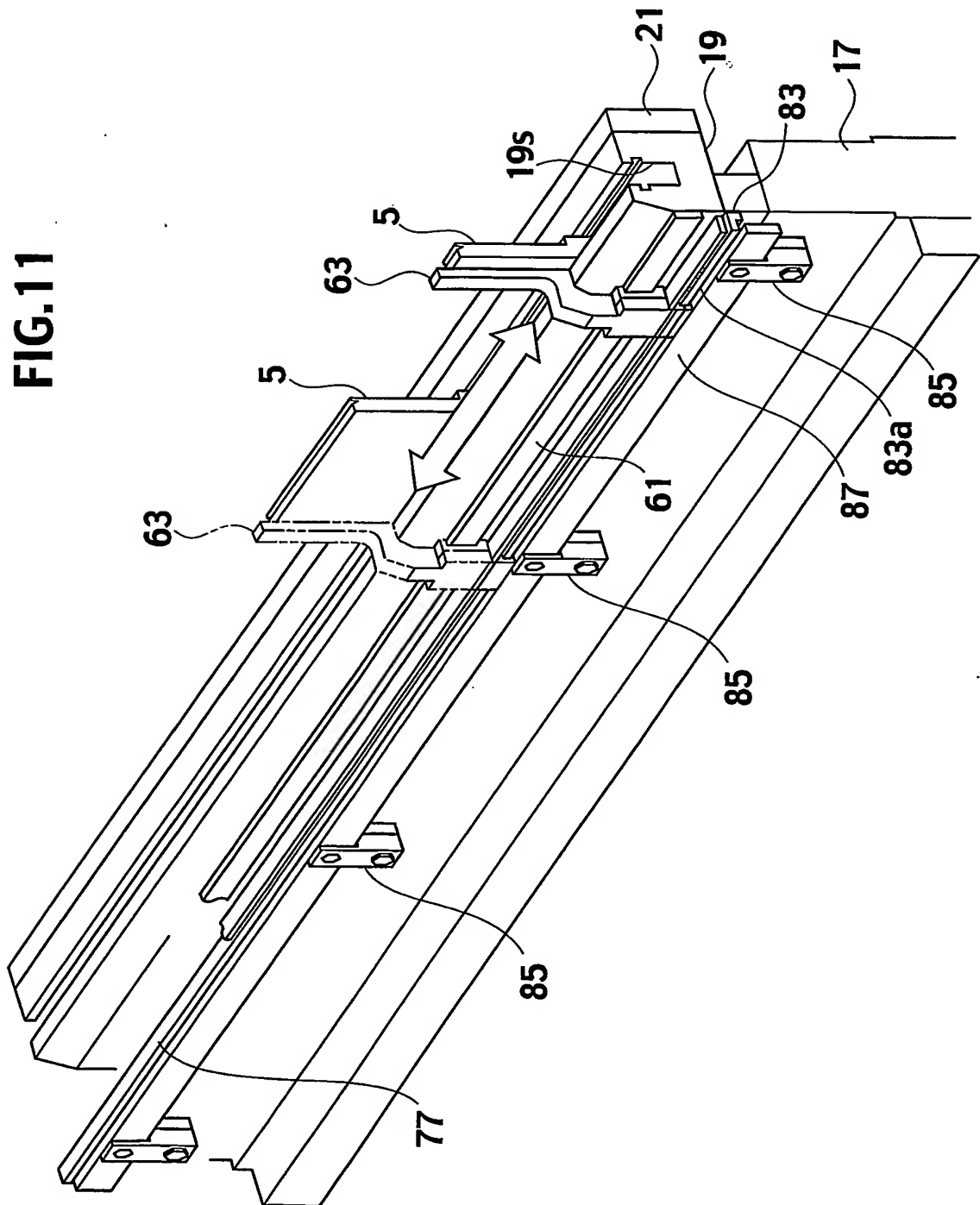


10/24

**FIG.10**

11/24

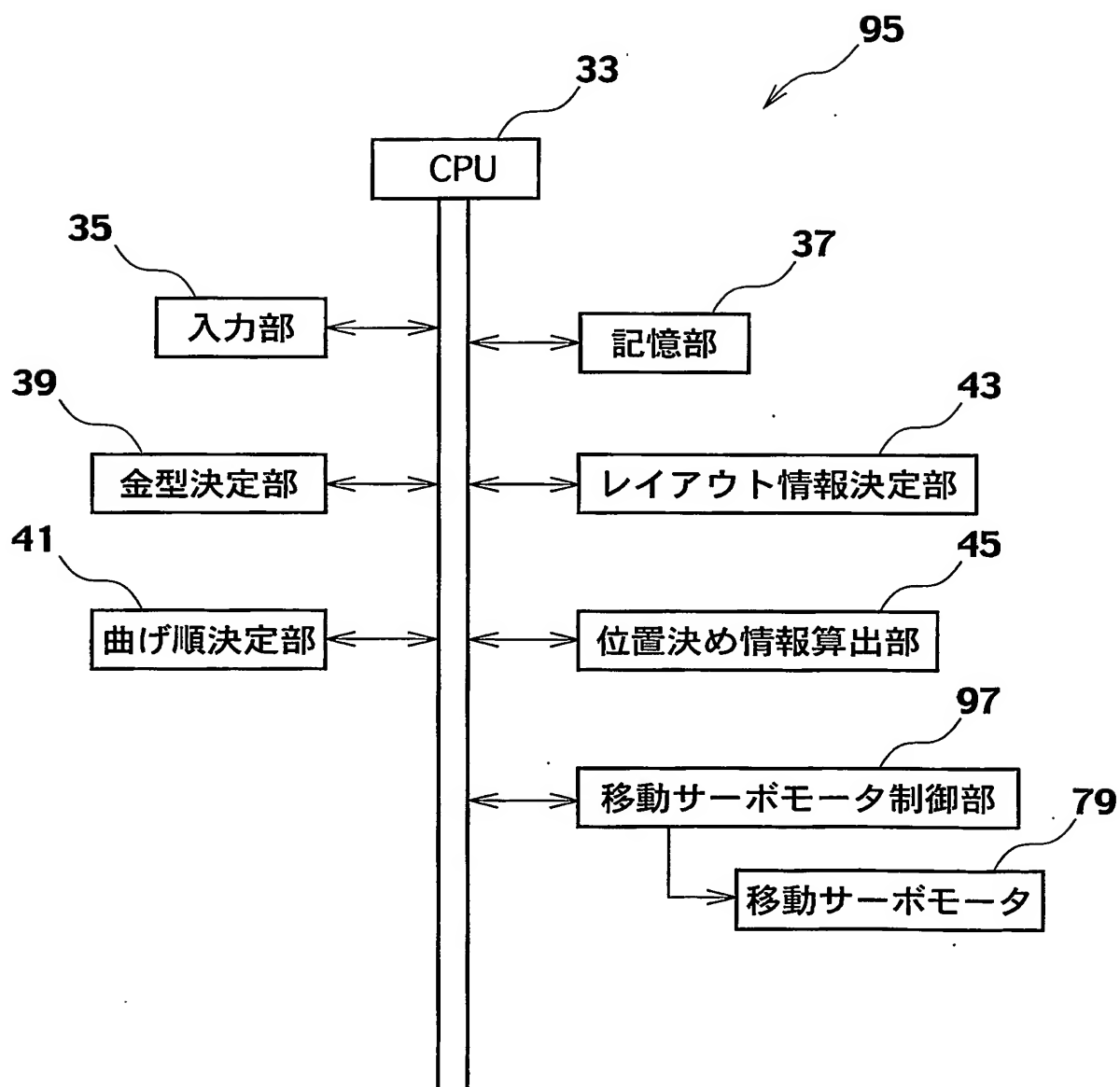
**FIG. 11**





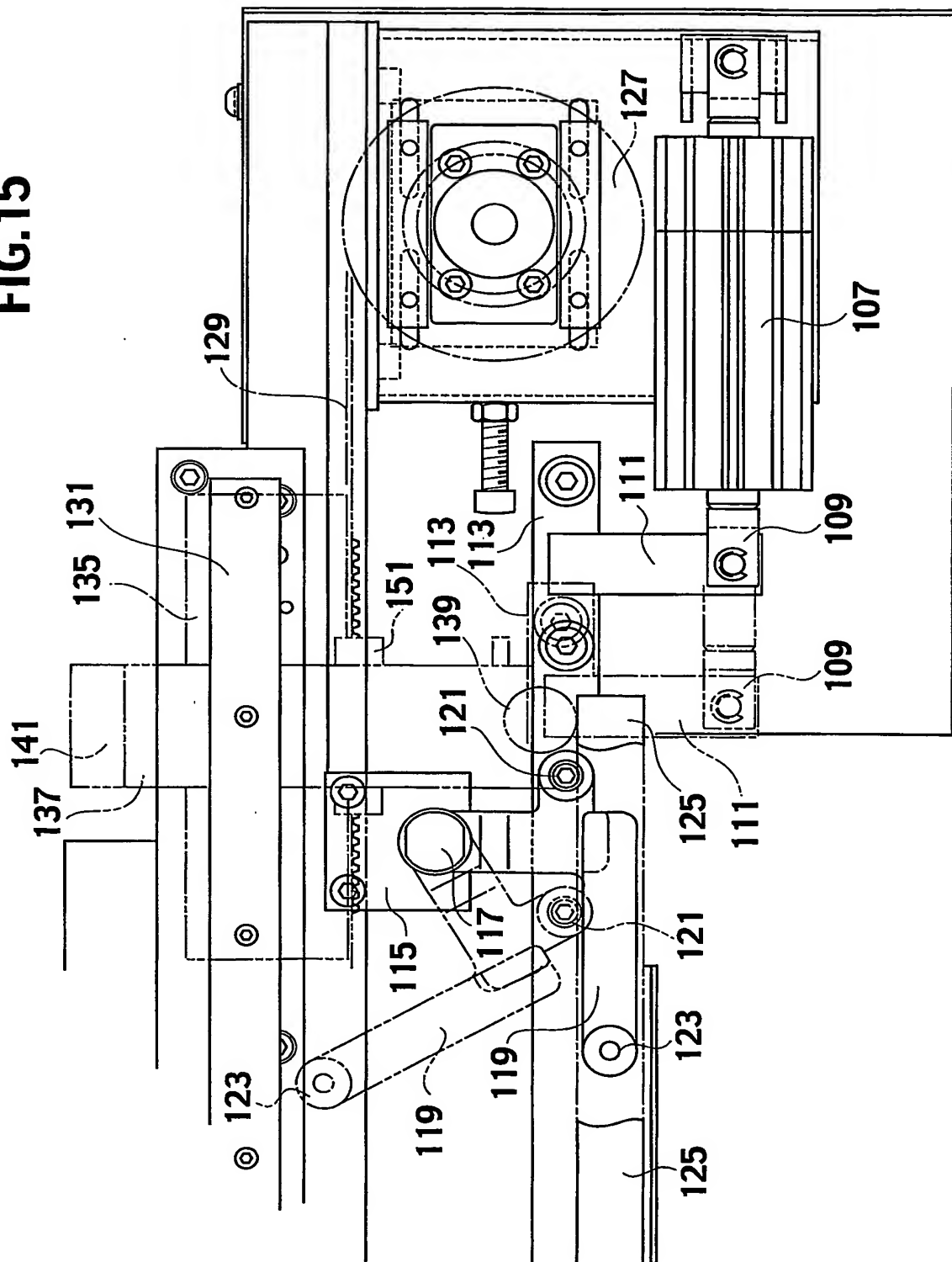
13/24

FIG.13

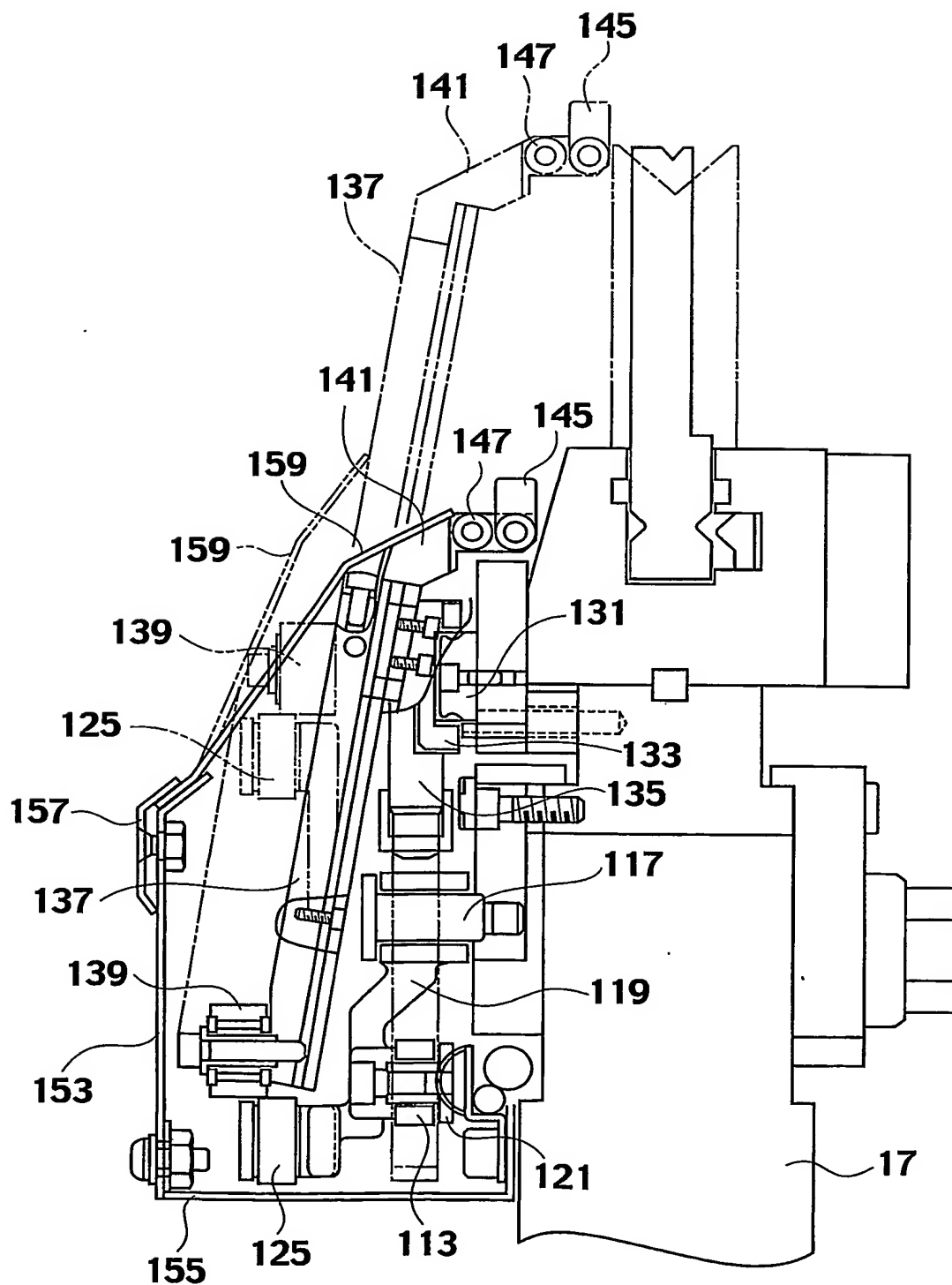




**FIG. 15**



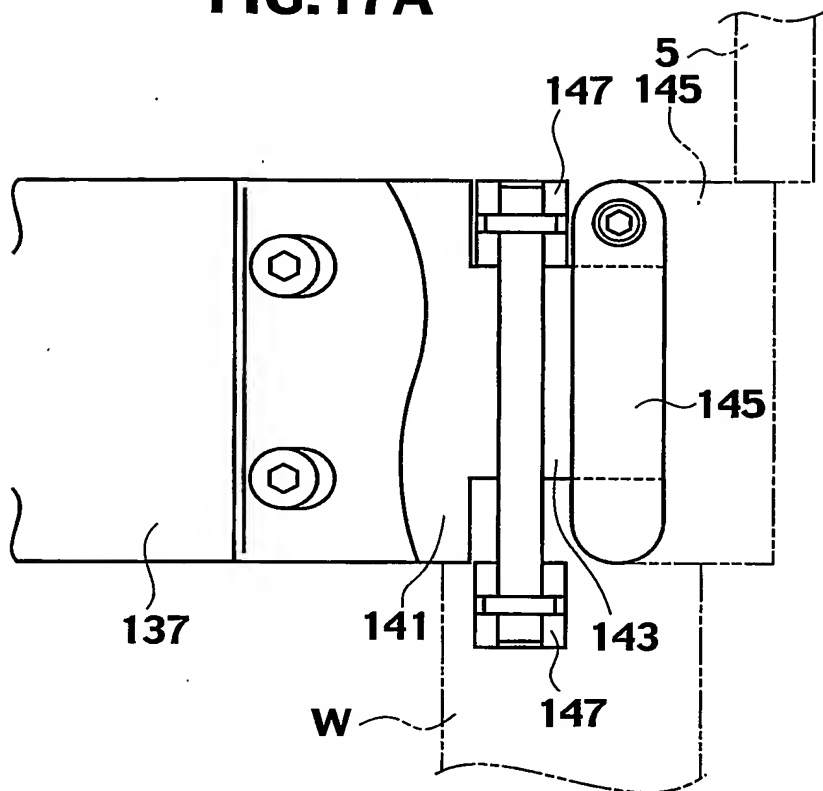
16/24

**FIG.16**

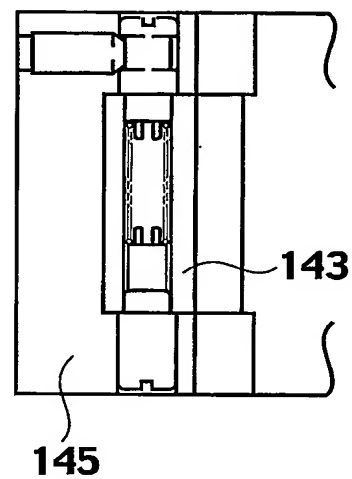


17/24

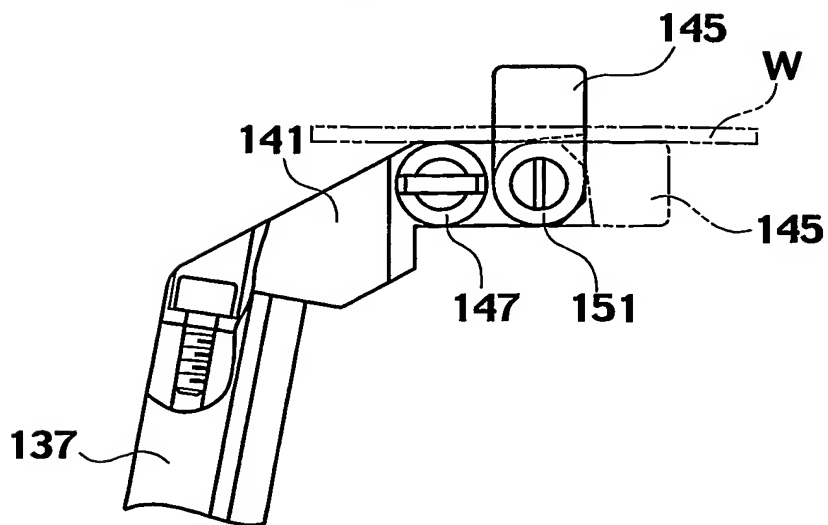
**FIG.17A**



**FIG.17B**

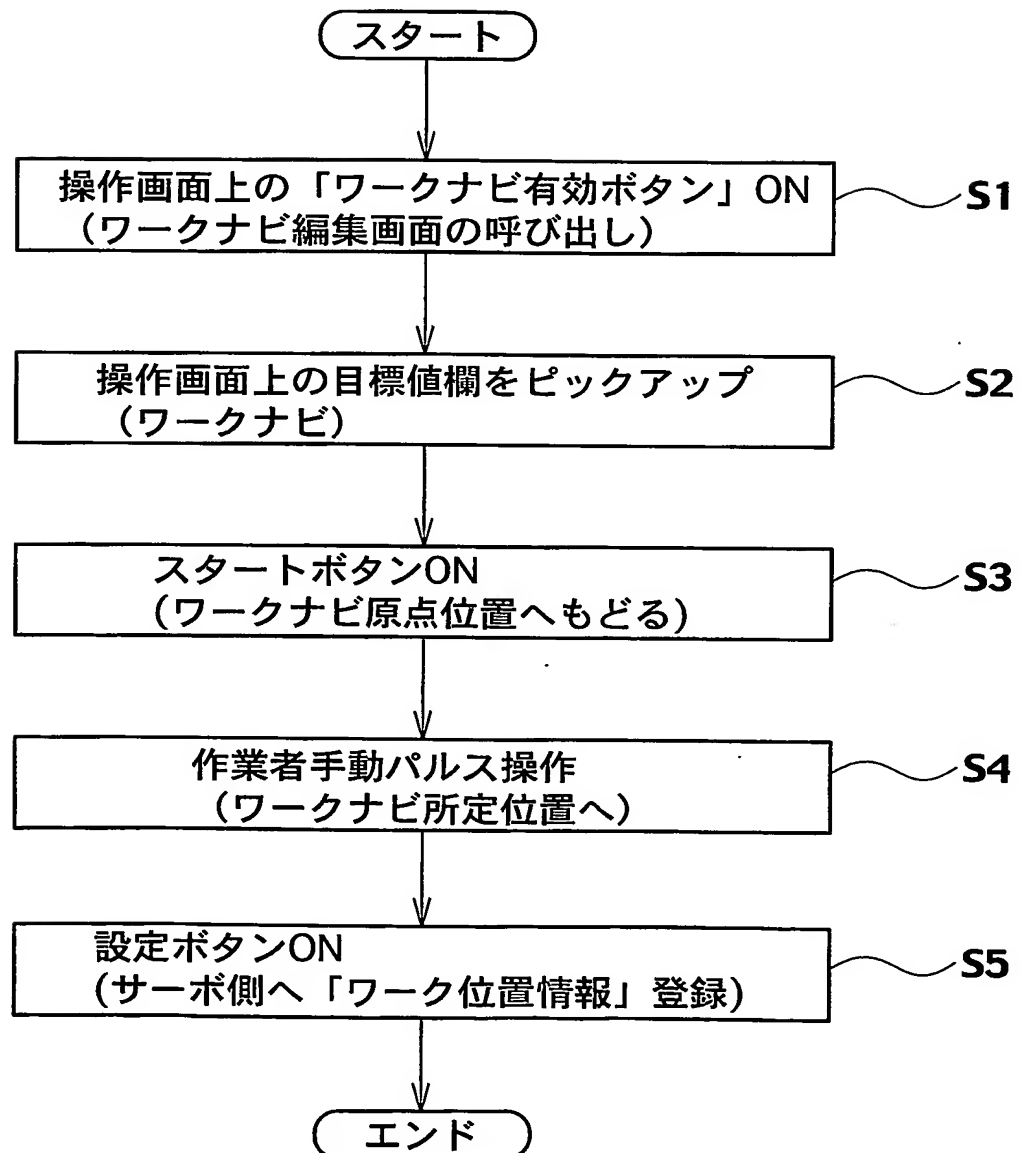


**FIG.17C**



18/24

FIG.18



19/24

FIG.19A

製品名称 : SAMPLE-01 日付け : 2003/06/21 10:49:07

工程  
1/6

段取り  
1/1

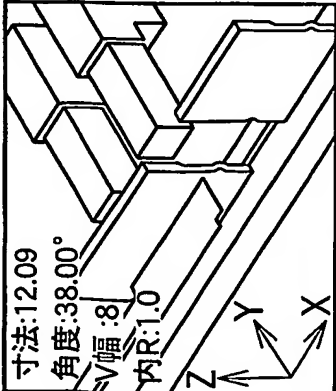
☐  $\alpha$

☐ 加工数 ☐ / ☐

☐  $\beta$

☐ -2.00 R回数 ☐ / ☐

寸法:12.09  
角度:38.00°  
V幅:8  
内R:1.0



L1	10.99	$\alpha'$	タイマ-
L2	10.99	$\beta'$	1 2.0
D1	1,883	7° 0' 1" ッタ	
D2	1,910	D' -0.1 F 6 L' 10	
CC	184	スロ-タ' ッタ	
Y1	-500.5	SD 0.2 SF 4 SI 0.0	
Y2	-271.5	刃間リミット	停止圧力
Z	-3.0	US 22.0	PE 9.6

△

▽

BION

W/N:ON

L軸目標値を入力して下さい

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

0

+

-

↔

↕

.

↶

↷

保存終了

ワークナビ

159

FIG.19B

セット

オール  
セット

x5

WIN -1234.55

Y1現在値 -1000.5  
Y1現在値 700.0

161

157

163

165

253

160

有効/無効 1/0	目標値	ツギテ方向 0(右)/1(左)	ブルガイド量	回避位置	5mmUP 0(無)/1(有)
1	1020.70	0	3.0		0
2	-1200.50	1	3.5		1
3				-1300.00	
4	-900.00	1	15.0		0

製品名称 : SAMPLE-01

工程 1/6

段取り 1/1

α加工数 /

β-2.00 R回数 /

167

BION

W/N:ON

スプリングバック量を入力して下さい

159

保存終了

21/24

FIG.20

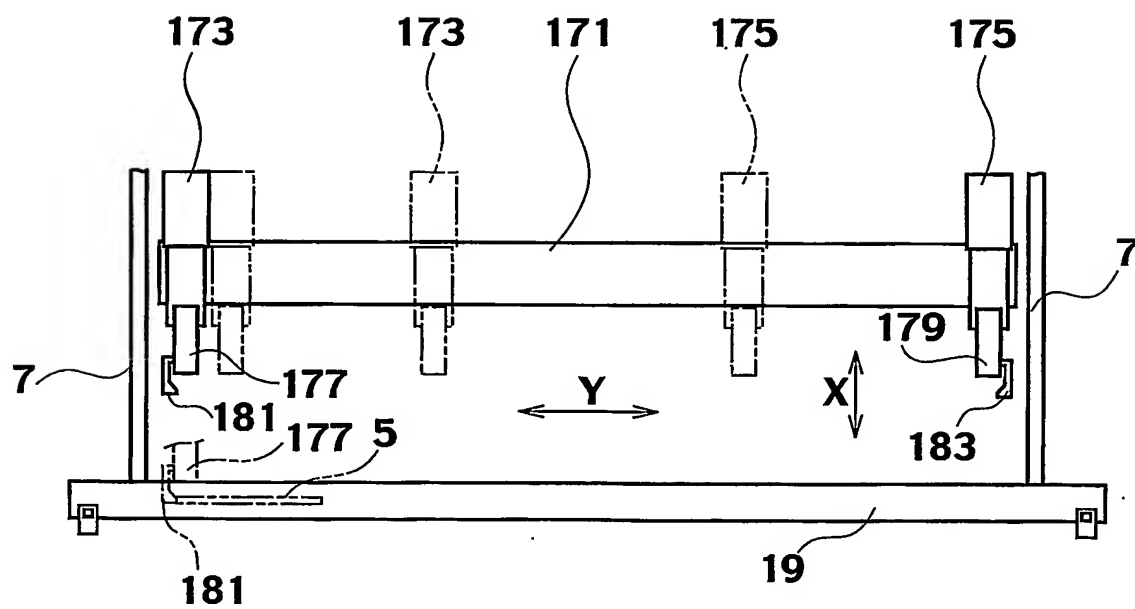


FIG.21

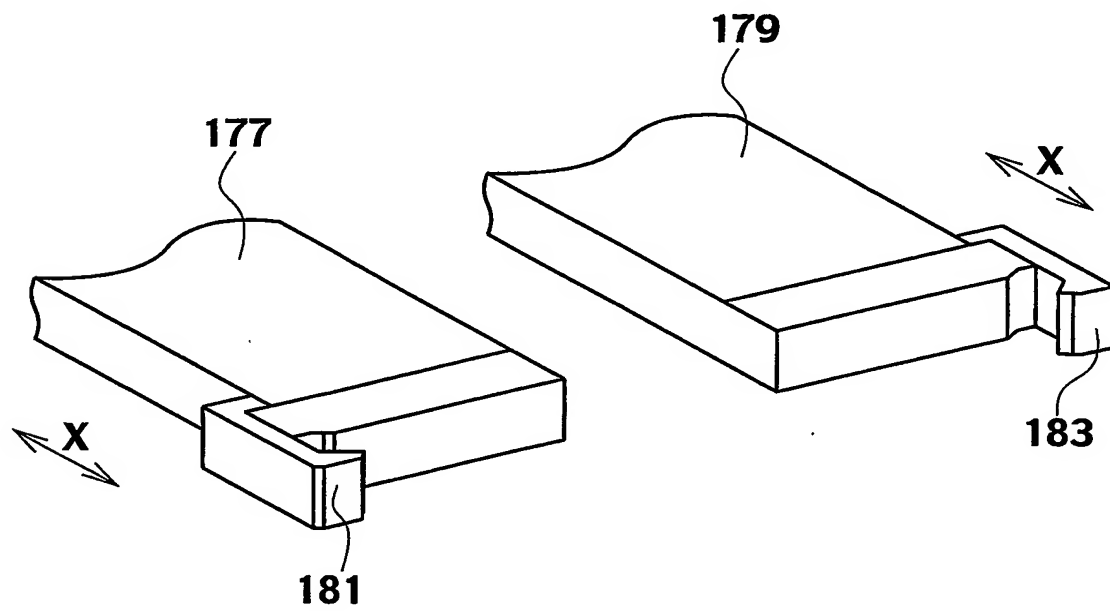


FIG.22B

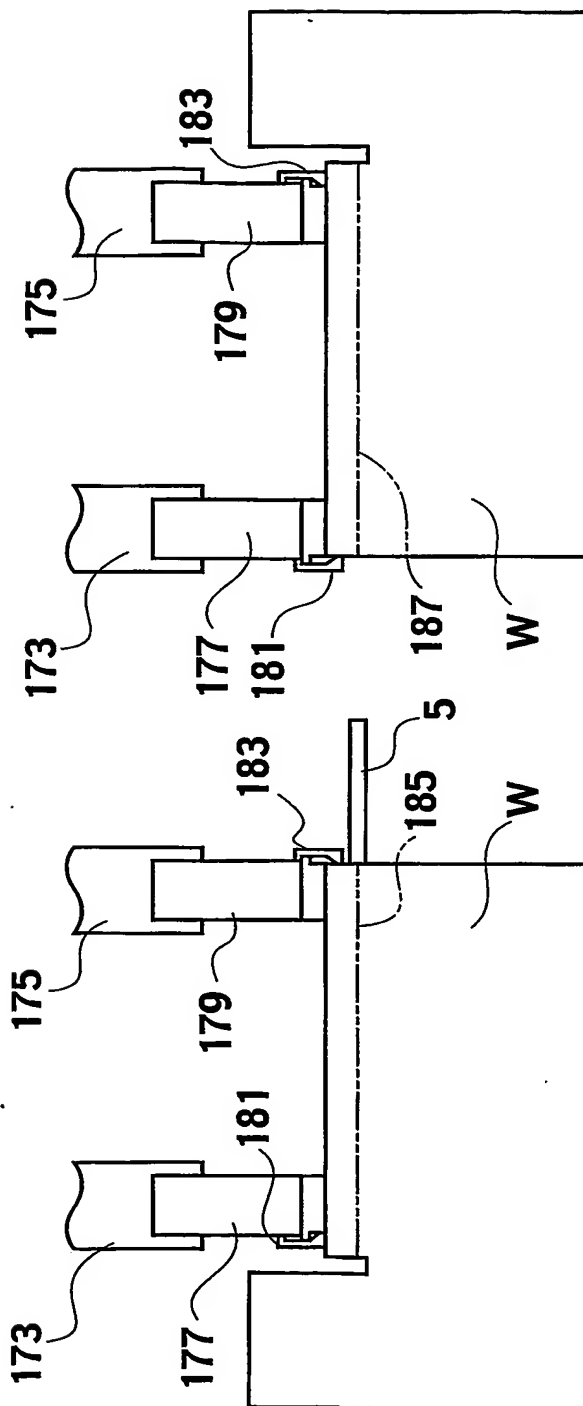
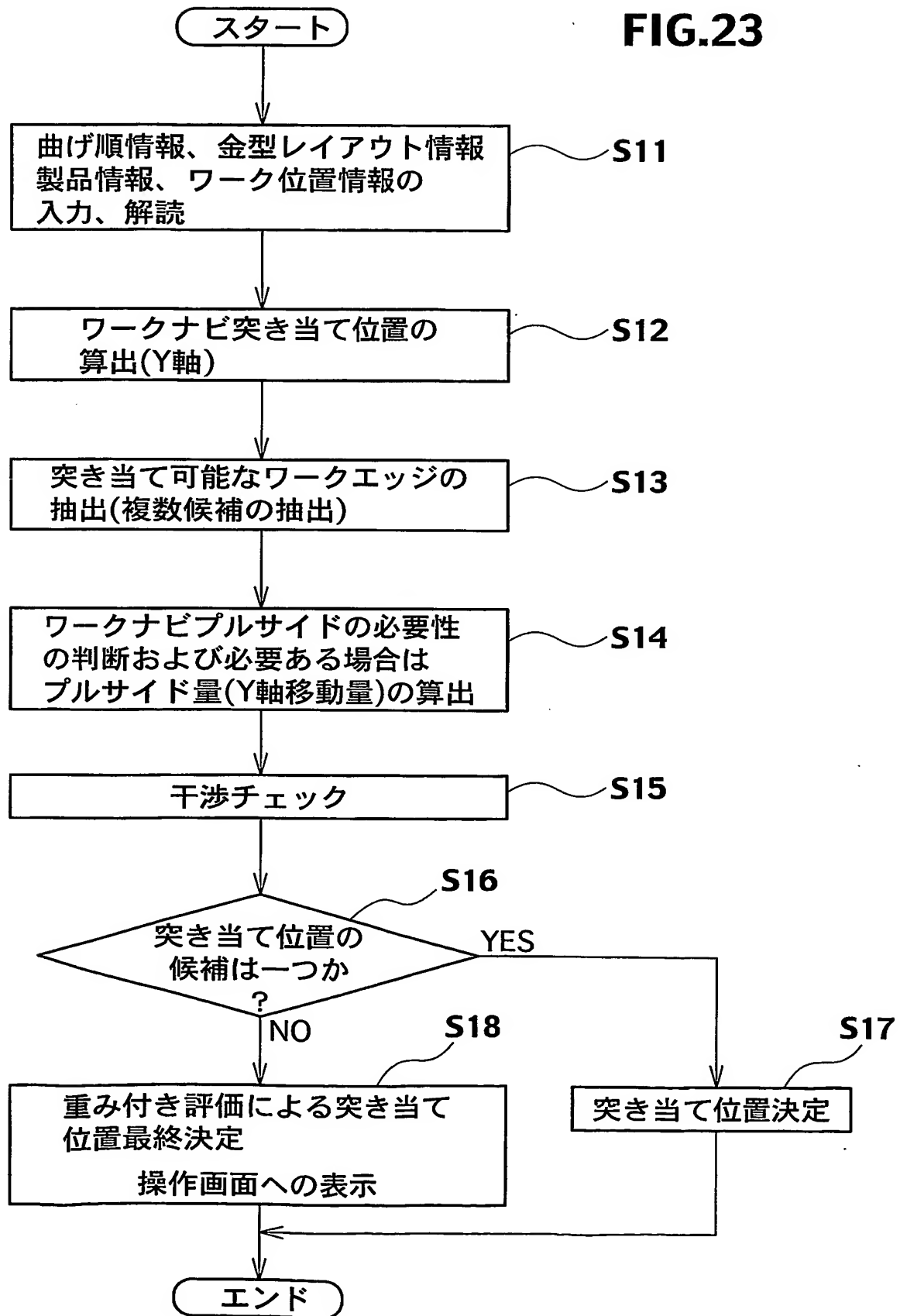


FIG.22A

24/24

FIG.23





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP03/13550

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> B21D5/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl.<sup>7</sup> B21D5/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2001-259743 A (Amada Co., Ltd.), 25 September, 2001 (25.09.01), Claims (Family: none)	1, 2, 5, 7-10 6
X Y	JP 2000-254728 A (Amada Co., Ltd.), 19 September, 2000 (19.09.00), Claims (Family: none)	1, 2, 4, 8-10 5, 6
Y	JP 9-155452 A (Amada Co., Ltd.), 17 June, 1997 (17.06.97), Claims (Family: none)	5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search  
27 January, 2004 (27.01.04)

Date of mailing of the international search report  
10 February, 2004 (10.02.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13550

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-314117 A (Amada Co., Ltd.), 16 November, 1999 (16.11.99), Par. Nos. [0026] to [0027] (Family: none)	6

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B21D5/02

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B21D5/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2001-259743 A (株式会社アマダ) 2001.09.25, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1, 2, 5, 7-10 6
Y	JP 2000-254728 A (株式会社アマダ) 2000.09.19, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 8-10 5, 6
Y	JP 9-155452 A (株式会社アマダ) 1997.06.17, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	5
Y	JP 11-314117 A (株式会社アマダ) 1999.11.16, 段落【0026】-【0027】 (ファミリーなし)	6

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.01.2004

国際調査報告の発送日

10.2.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

三宅 達

3P

2919

電話番号 03-3581-1101 内線 3362